

Aus den Medizinischen Kliniken und Polikliniken
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktoren: Prof. Dr. H. J. Dengler, Prof. Dr. H. A. Kühn,
Prof. Dr. H. G. Lasch

**Die Ultraschalluntersuchung der Leber
im Vergleich zur Szintigraphie und Laparoskopie**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Dieter Buchenau
aus Lienz

Gießen 1970

Aus den Medizinischen Kliniken und Polikliniken
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktoren: Prof. Dr. H. J. Dengler, Prof. Dr. H. A. Kühn,
Prof. Dr. H. G. Lasch

**Die Ultraschalluntersuchung der Leber
im Vergleich zur Szintigraphie und Laparoskopie**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Dieter Buchenau
aus Lienz

Gießen 1970



Dekan: Prof. Dr. E. Habermann
Referent: Prof. Dr. H.A. Kühn
Korreferent: Prof. Dr. Dr.G. Barth

GLIEDERUNG

A. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

B. MATERIAL UND METHODIK

1. Material

2. a) Prinzipien der nuklearmedizinischen Diagnostik

b) Kriterien zur Beurteilung eines Leberszintigrammes

3. a) Prinzipien der Sonotomographie

b) Experimentelle Anwendung

4. Laparoskopie

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Vorbemerkungen

2. Das Ultraschallhepatogramm der gesunden Leber

3. Kriterien der Beurteilung des Ultraschallhepatogrammes

4. Ergebnisse der Ultraschalluntersuchungen

a) Normale Befunde

b) Leberzirrhose

c) Lebertumoren und Metastasen

d) Andere Befunde

5. Gegenüberstellung der Ultraschallbefunde zur Szintigraphie und Laparoskopie

D. DISKUSSION

E. ZUSAMMENFASSUNG

LITERATURVERZEICHNIS

ANHANG

A. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Im Gegensatz zur Therapie der Lebererkrankungen ist ihre Diagnose in fast optimaler Weise möglich. Der Laparoskopie kommt hier die führende Rolle zu. Allerdings hat auch diese Methode noch gewisse Lücken. Ihre Grenzen zeigen sich vor allem bei der Diagnostik von intrahepatischen, herdförmigen Veränderungen, die sich der Sicht des Laparoscops entziehen. Durch die Entwicklung von Zusatzuntersuchungen (zum Beispiel UV-Laparoskopie) versuchte man, bessere Resultate zu gewinnen. Alle Ergebnisse befriedigten aber nicht. Hier könnte die Sonotomographie ein Fortschritt eventuell nicht nur als Zusatzuntersuchung sein.

Ein weiteres Problem ist das sichere Erkennen von Leberzirrhosen ohne Laparoskopie, wenn zum Beispiel die Indikationsstellung zum porto-cavalen shunt bei unstillbarer Varizenblutung eine schnelle Information über das Organ erforderlich macht oder nur zur raschen Orientierung nach einer Zirrhose gesucht werden soll.

Die folgenden Untersuchungen sollen daher eine Antwort auf die Frage geben, welcher diagnostische Wert der Ultraschalluntersuchung der Leber im Vergleich zur Leberszintigraphie und Laparoskopie zuzumessen ist.

Um diese Frage beantworten zu können, haben wir fünfzehn Patienten mit laparoskopisch gesicherter postnekrotischer, portal dekompensierter Leberzirrhose fast gleichen Typs sowie feinhöckriger Zirrhose von annähernd identischem Organumbau, dreizehn Patienten mit Metastasenleber und sechs Patienten mit chronischer Hepatitis untersucht. Bei fünf Patienten lag eine andere Lebererkrankung vor. Zum Vergleich untersuchten wir vier Patienten ohne krankhaften Leberbefund.

Klinische Diagnose	n
Leberzirrhose	15
Lebermetastasen	13
Chronische Hepatitis	6
Andere Lebererkrankungen	5
Leber ohne pathologischen Befund	4

n = 43

Tabelle 1: Übersicht der klinischen Diagnosen der 43 untersuchten Patienten

B. MATERIAL UND METHODIK

1. Material

Es wurden 43 teils ambulant, teils stationär behandelte Patienten der Medizinischen Universitäts-Kliniken Gießen untersucht. Dabei wurde zu Beginn der Diagnostik das Ultraschallhepatogramm (UHG) und anschließend ein Leberszintigramm angefertigt. Die endgültige klinische Diagnose ergab sich aus den Befunden der Laparoskopie und Leberhistologie. Insgesamt wurden 43 Ultraschalluntersuchungen, 39 Szintigraphien und 37 Laparoskopien durchgeführt. Die Patienten wurden fortlaufend numeriert. In den folgenden Tabellen wird diese Numerierung beibehalten.

Fall-Nr.	Ultraschall- untersuchung	Szintigraphie	Laparoskopie
1. R.P.	+	+	-
2. W.Sch.	+	+	+
3. O.B.	+	+	+
4. S.L.	+	+	+
5. E.St.	+	+	+
6. J.T.	+	+	+
7. E.W.	+	+	+
8. K.Z.	+	+	+
9. H.St.	+	+	+
10. F.F.	+	+	+
11. A.B.	+	+	+
12. L.D.	+	+	+
13. O.J.	+	+	+
14. F.F.	+	+	+
15. R.J.	+	+	+
16. M.W.	+	+	+
17. E.G.	+	+	+
18. O.Sch.	+	+	+
19. M.R.	+	+	+
20. H.W.	+	+	+
21. M.H.	+	+	+
22. A.B.	+	+	+
23. F.G.	+	-	+
24. W.J.	+	-	+
25. M.G.	+	+	+
26. A.H.	+	+	+
27. W.H.	+	+	+
28. A.A.	+	+	-
29. K.Sch.	+	+	-
30. R.K.	+	+	+
31. J.B.	+	+	+
32. M.G.	+	-	+
33. P.Z.	+	+	+
34. J.L.	+	+	-

Fall-Nr.	Ultraschall- untersuchung	Szintigraphie	Laparoskopie
35. F.Sch.	+	+	+
36. K.Sch.	+	+	+
37. H.L.	+	+	+
38. J.St.	+	-	-
39. M.K.	+	+	+
40. D.W.	+	+	+
41. K.St.	+	+	+
42. E.R.	+	+	+
43. W.B.	+	+	-
n =	43	39	37

Tabelle 2: Übersicht der bei den Patienten durchgeführten Untersuchungen

2 a) Prinzipien der nuklearmedizinischen
Leberdiagnostik (48)

Einige gammastrahlende Radionuklide und chemische Verbindungen mit ihnen reichern sich nach intravenöser Applikation in bestimmten Organen beziehungsweise bei pathologischen Veränderungen in diesen an. Mit Hilfe der Szintigraphie kann man diese Aktivitätseinlagerung bildhaft darstellen. Es ist so nicht nur möglich, die Lage, Größe und Form der entsprechenden Organe zu erkennen, sondern auch diffus verteilte oder umschriebene, eine bestimmte Mindestgröße erreichende Ausfallsherde nachzuweisen. Heute untersucht man szintigraphisch hauptsächlich die Schilddrüse (14), Leber (10,15), Milz (30), Nieren (41), Gallenblase (74), Gehirn (7,13), Teile des Gefäßsystems (11,59) und die Lungen (21).

Zur Leberszintigraphie können Substanzen wie Bengalrosa ^{131}J und Biligraphin ^{131}J verwendet werden, die von der Leberzelle aufgenommen und in das Gallensystem ausgeschieden werden (12,23,35,44). Weiterhin sind Stoffe wie Radiogold (Au-198)-Kolloid (Halbwertszeit 2,6 Tage) oder radio-

aktives Technecium (Tc-99m)-Schwefelkolloid (HWZ 6 Stunden) geeignet, die vom RES der Leber gespeichert werden (6,16,22,31,37-39,42,45,52,55-57,60,63). Während die erstgenannten Substanzen zur Klärung einer Gallenabflußstörung beziehungsweise der Parenchymfunktion der Leber beitragen, sind die letzteren vorwiegend zur Lokalisationsdiagnostik und Erkennung von Parenchymausfällen geeignet.

Die genannten Substanzen werden nach intravenöser Injektion schnell in der Leber angereichert, so daß im allgemeinen die maximale Aktivitätseinlagerung nach 20 Minuten erreicht ist und dann das szintigraphische Bild angefertigt werden kann.

Die Szintigramme wurden an einem Scanner (Scintimat I der Firma Siemens) mit einem 5 Zoll-Kristallmeßkopf in Farbschreibweise nach intravenöser Applikation von Radiogold-(Au-198)-Kolloid oder radioaktivem Technecium (Tc-99m)-Schwefelkolloid durchgeführt. Der Fokusabstand betrug 15 Zentimeter bei einem räumlichen Auflösungsvermögen von 8 Millimeter. Jedem Patienten wurden entweder 300 Mikrocurie Au-198-Kolloid mit einer Teilchengröße von 300 Å oder 2 Millicurie Tc-99m-Schwefelkolloid intravenös injiziert. 20 Minuten danach wurde die Szintigraphie vorgenommen.

b) Kriterien zur Beurteilung des Leberszintigrammes

Folgende Merkmale des Szintigramms wurden ausgewertet:

1. Cranio-caudaler Durchmesser der Leber
2. Größe der Leberfläche
3. Form und Randkonturen der Leber
4. Intrahepatische Aktivitätsverteilung
5. Milzspeicherung

ad 1

Der cranio-caudale Leberdurchmesser wurde in Zentimetern in Höhe des rechten Leberlappens gemessen. Da das Szintigramm die Leber nahezu im Verhältnis 1:1 darstellt, erübrigt sich eine Umrechnung auf die wahre Größe.

ad 2

Die Leberfläche wurde nach der Formel von McAfee u.Mit. (42) berechnet: (Vertikaler Durchmesser x horizontaler Durchmesser - 22,91) : 1,46. Als Normbereich wurde von den Verfassern $193,5 \text{ cm}^2 \pm 31,5$ angegeben.

ad 3

Die Beurteilung der Leberform richtete sich danach, ob die Leber an normaler Stelle lag, ob sie verdrängt wurde oder ob der rechte oder linke Leberlappen im Szintigramm verformt erschien. Die Beschreibung der Leberrandkontur erfolgte anhand der dort aufgezeichneten Aktivitätsverteilung.

ad 4

Eine Aussage über die Aktivitätsverteilung in der Leber kann nur bei optimaler Geräteeinstellung gemacht werden.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
Fall-Nr.	Cranio-caudaler Leberdurchmesser in cm	Leber- fläche in cm ²	Leber- rand- kontur	intrahepatische Aktivitätsverteilung	Milzspeicherung	Beurteilung
1.R.P.	17,5	206	glatt	homogene Aktivitätsverteilung	-	normale Leber
2.W.Sch.	11,5	118	wellige Kontur am caudalen Pol	inhomogene Aktivitäts-einlagerung	+	Verminderung der Reticulo-endothel-Funktion der Leber. Zirrhose
3.O.B.	19,0	270	wellige Kontur am caudalen Pol	kleine, bis fünfmarkstückgroße, rundliche, diffus über die Leber verteilte Ausfallbezirke	+	Metastasen
4.S.L.	16,0	247	allseitig wellig	inhomogene Speicherung, größere Inseln weniger speichernden Gewebes, besonders im rechten Leberlappen	+	Minderleistung des Reticuloendothels in der Leber
5.E.St.	16,5	204	wellig	inhomogene Aktivitäts-einlagerung besonders im Bereich des Übergangs vom rechten zum linken Lappen	+	Zirrhose

Fall-Nr.	I. Cranio-caudaler Lebermesser in cm	II. Leberfläche in cm ²	III. Leber- rand- kontur	IV. intrahepatische Aktivitätsverteilung	V. Milzspeicherung	VI. Beurteilung
6.J.T.	16,5	165	wellig	starke Reduzierung der Aktivität in der gesamten Leber. Links faustgroße Zone vermehrter Aktivität (vergrößerte Leber? Milz?)	+	Leberzirrhose oder Lebermetastasen
7.E.W.	11,0	112	wellig	inhomogene Aktivitätsverteilung, Reduzierung der Aktivität im rechten Lappen	+	Leberzirrhose oder altersatrophische Leber
8.K.Z.	16,0	251	glatt	keine Aktivitätsausfälle	+	normale Leber
9.H.St.	19,5	244	wellig, besonders am lateralen Rand durch rundliche Ausfallsherde	am Übergang vom rechten zum linken Lappen 3 cm breite Streifen oder kaum speichernden Gewebes. Übergang Aktivitätseinlage ist inhomogen.	-	metastasierendes Malignom
10.F.F.	16,5	199	allseitig wellig, verformte Leber	angedeutet rundliche Stellen verminderter bis fehlender Aktivität lateral caudal und am Übergang vom rechten zum linken Lappen	-	Metastasen

	I.	II.	III.	VI.	V.	VI,
Fall-Nr.	Cranio-caudaler Leberdurchmesser in cm	Leberfläche in cm ²	Leberkontur	intrahepatische Aktivitätsverteilung	Milzspeicherung	Beurteilung
11.A.B.	16,0	165	wellig begrenzt	angedeutet rundliche Ausfallherde am caudalen Rand, besonders am Übergang vom rechten zum linken Lappen. Inhomogene Aktivitätseinlagerung	-	Leberzirrhose oder Malignom
12.L.D.	17,5	236	verformt, am Übergang vom rechten zum linken Lappen	Inhomogene Aktivitätseinlagerung am Übergang vom rechten zum linken Lappen	-	Zirrhose
13.O.J.	14,5	143	wellig begrenzt	inhomogene Speicherung	-	degenerative Veränderungen
14.F.F.	16,5	170	angedeutet wellig	inhomogene Aktivitätseinlagerung	(+)	degenerative Veränderungen
15.R.J.	18,5	193	wellig	inhomogene Aktivitätseinlagerung besonders am Übergang vom rechten zum linken Lappen	-	Zirrhose
16.M.W.	15	154	wellig	inhomogene Aktivitätseinlagerung	-	degenerative Veränderungen

Fall-Nr.	I. Cranio- caudaler Leber- durch- messer in cm	II. Leber- fläche in cm ²	III. Leber- rand- kontur	IV, intrahepatische Aktivitätsverteilung	V. Milzspei- cherung	VI. Beurteilung
17.E.G.	15	200	wellig	inhomogene Aktivitäts- einlagerung	-	degenerative Veränderungen
18. O.Sch.	16,5	205	verformt	spärliche inhomogene Speicherung, teilweise größere rundliche Aus- fallherde	+	degenerative Ver- änderungen oder Metastasen
19.M.R.	14,5	148	stark verformt	rechte Lappen speichert nur mäßig. In der Mitte von medial nach lateral am cranialen lateralen und caudalen Pol des rechten Lappens findet sich je eine faustgroße, nicht speichernde Stelle	-	Malignom im rechten Leberlappen
20.H.W.	14,5	163	wellig	inhomogene Speicherung, besonders am caudalen rechten Lappen	-	inhomogener Paren- chymausfall
21.M.H.	22,5	207	tief nach caudal reichender rechter Lappen	etwas inhomogene Aktivi- tätseinlagerung im rech- ten Lappen	-	Parenchymausfall im rechten Leberlappen Zirrrose

Pall-Nr.	I. Cranio- caudaler Leber- durch- messer in cm	II. Leber- fläche in cm ²	III. Leberrand- kontur	IV. intrahepatische Aktivitätsverteilung	V. Milzspei- cherung	VI. Beurteilung
22.A.B.	17,5	242	verformt, wellig kon- turiert, mit vergrößertem linken Lappen	am cranialen medialen Pol konvexbögig begrenzte, nicht speichernde Stelle; eine kleinere zeigt sich am cranialen Pol lateral. Inhomogene Aktivitätsein- lagerung mit angedeutet multiplen rundlichen Stel- len verminderter Aktivität.	-	Diffuse, teils rund- lich begrenzte Pa- renchymausfälle. Metastasen? M.Boeck? Zirrhose? Echimo- kokken?
23.F.G.			Keine Szintigraphie durchgeführt			
24.W.J.			Keine Szintigraphie durchgeführt			
25.M.G.	13,5	146	wellig	inhomogene Aktivitätsein- lagerung	-	Zirrhose
26.A.H.	12,5	147	wellig, la- teral und cau- dal. Linker Lappen ver- plumpt und vergrößert	spärliche Speicherung im linken Lappen mit multiplen Inseln weniger speichernden Gewebes. Inhomogene Aktivi- tätseinlagerung im Bereich des rechten Lappens	+	multiple Parenchym- ausfälle, Zirrhose
27.W.H.	18,5	295	unregelmäßig wellenförmig konturierte Leber mit verkleinertem linken Lappen	inhomogene Aktivitätsein- lagerung mit größeren und kleineren Inseln wenig speichernden Gewebes	+	Zirrhose

Fall-Nr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	Cranio-caudaler Durchmesser in cm	Leberfläche in cm ²	Leberrandkontur	intrahepatische Aktivitätsverteilung	Milzspeicherung	Beurteilung
28.A.A.	15	154	verformt, wellig konturiert	Am Übergang vom rechten zum linken Lappen deutliche, rundliche, hochgradige Aktivitätsverminderung am caudalen und eine geringere Aktivitätsverminderung am cranialen Pol. Inhomogene Aktivitätseinlagerung. Rechter Lappen caudal nur spärlich speichernd mit angedeutet rundlichen Ausfallbezirken	-	Metastasen
29.K.Sch.	20	183	verformt, allseitig wellig konturiert	multiple, rundliche Stellen vermindelter bzw. fehlender Aktivitätseinlagerung	-	Metastasen
30.R.K.	12,5	134	caudaler und lateraler Pol wellig konturiert	Am Übergang vom rechten zum linken Lappen findet sich eine markstückgroße, rundlich begrenzte Aufhellung. Inhomogene Aktivitätseinlagerung im übrigen Bereich, besonders im linken Lappen und im rechten Lappen caudal	-	degenerative Veränderung oder Metastasen

Fall-Nr.	I. Cranio-caudaler Durchmesser in cm	II. Leberfläche in cm ²	III. Leber- rand- kontur	IV. intrahepatische Aktivitätsverteilung	V. Milzspeicherung	VI. Beurteilung
31.J.B.	13	158	etwas kleiner rechter Lappen, wellig begrenzt	inhomogene Aktivitätseinlagerung	-	degenerative Veränderungen Zirrhose
32.M.G.			Keine Szintigraphie durchgeführt			
33.F.Z.	16,5	205	verformt	besonders im linken Lappen inhomogene Aktivitätseinlagerung	-	Leberzirrhose
34.J.L.	16,5	171	glatt	inhomogene Aktivitätseinlagerung. Am cranialen Pol des Übergangs vom rechten zum linken Lappen konkavbogene Begrenzung	-	Leberanomalie oder extrahepatischer Tumor
35.F.Sch.	12,5	96	verformt	am caudalen-lateralen Pol rechts inhomogene Aktivitätsanreicherung	-	Zirrhose
36.K.Sch.	11,5	138	wellig konturiert	sehr inhomogene Aktivitätseinlagerung, besonders im caudalen Bereich des rechten Lappens	-	Diffuse Parenchyminreduktion Zirrhose
37.H.L.	17,0	182	glatt	inhomogene Aktivitätseinlagerung und kleinste Inseln verminderter Aktivität	-	diffuse Reduzierung des RES Zirrhose

Fall-Nr.	I. Cranio-caudaler Leberdurchmesser in cm	II. Leberfläche in cm ²	III. Leberrandkontur	IV. intrahepatische Aktivitätsverteilung	V. Milzspeicherung	VI. Beurteilung
38. J. St.			Keine Szintigraphie durchgeführt			
39. M. K.	13	127	wellig konturiert	inhomogene Speicherung mit zum Teil bis pfennigstückgroßen angedeutet rundlichen Ausfallbezirken	-	Metastasen oder Narbenleber
40. T. W.	20,5	307	wellig konturiert	inhomogene Speicherung und angedeutet rundliche Ausfallherde im rechten Lappen, über der Milz faustgroße speichernde Stelle, die durch eine polygonal begrenzte Strasse nicht speichernden Gewebes vom rechten Lappen getrennt liegt. Die faustgroße speichernde Stelle entspricht dem linken Lappen	+	Malignom oder Narbenleber mit kompensatorischer Hyperplasie
41. K. St.	18	151	Leber nach medial und links verlagert	nach rechts lateral und cranial polyzyklische, konkavbogige Begrenzung	-	expansiver Prozeß im Oberbauch

Fall-Nr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	Cranio-caudaler Leberdurchmesser in cm	Leberfläche in cm ²	Leberrandkontur	intrahepatische Aktivitätsverteilung	Milzspeicherung	Beurteilung
42.E.R.	15	164	wellig konturierter caudaler Leberrand	Am Übergang vom rechten zum linken Lappen konvexförmige Einschnürung bei inhomogener Aktivitätsverteilung im linken Lappen	-	Tumor im Bereich des Übergangs vom rechten zum linken Lappen oder degenerative Veränderungen
43.W.B.	13,5	118	glatt	Darstellung nur des rechten Lappens, homogene Aktivitätsverteilung	-	normale Leber

Tabelle 3: Übersicht der szintigraphischen Befunde

3. a) Prinzipien der Sonotomographie

In der technischen Materialprüfung wird der Ultraschall schon lange angewendet. Hiervon ausgehend wurden Methoden entwickelt, die es ermöglichten, auch in der Ophthalmologie, Geburtshilfe, Kardiologie und Neurologie den Ultraschall diagnostisch anzuwenden.

Dussik (18,19) unternahm die ersten Versuche, den Ultraschall in die Diagnostik einzuführen; er gab 1937 ein Verfahren zur Ultraschalldiagnostik des Gehirns an. Die echographischen Versuche zur Diagnostik von Weichteilerkrankungen mittels A-Scope-Sonotomographie waren zunächst von theoretischem Interesse und ließen sich für die routinemäßige Anwendung nicht verwirklichen (49,68,69). Die neueren Entwicklungen der zweidimensionalen echographischen Verfahren, die B-Sonotomographie, konnten jedoch diese Schwierigkeiten überwinden und verschafften der Ultraschalldiagnostik Eingang in die klinische Diagnostik in Geburtshilfe, Ophthalmologie und Kardiologie (5,20,25,32,46,61). Neuerdings wird auch versucht, bei Lebererkrankungen den Ultraschall für diagnostische Zwecke einzusetzen (1,8,17,26-29, 36,43,50,51,53,58,62,64-66,70,71,73).

Physikalische Grundlagen (24,33,34,40,67)

Mit Ultraschall bezeichnet man Schallwellen, die oberhalb des Hörbereichs liegen, also Frequenzen über 18.000 Hz. Die in der Medizin benutzten Diagnostik-Geräte arbeiten mit Frequenzen zwischen 1 MHz und 15 MHz. Um ein gutes Auflösungsvermögen zu erzielen, wählt man eine möglichst hohe Frequenz. Allerdings nimmt mit steigender Frequenz die Schallabsorption im Gewebe zu und die Eindringtiefe entsprechend ab.

Ultraschall der angegebenen Frequenz breitet sich im Körper geradlinig als Longitudinalwelle aus, und zwar in verschiedenen Geweben mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. An einer Grenzfläche zwischen zwei Medien, zum Beispiel

zwischen Fett und Muskulatur, wird der Ultraschall nach den vom Licht bekannten Winkelgesetzen zum Teil reflektiert, zum anderen Teil gebrochen. Das Ausmaß der Reflektion hängt vom Verhältnis der akustischen Impedanz der aneinandergrenzenden Medien ab. Mit Impedanz bezeichnet man das Produkt aus der Dichte eines Mediums und der Schallgeschwindigkeit in diesem Medium. Je größer der Unterschied der akustischen Impedanz der aneinanderliegenden Medien ist, um so größer ist das Ausmaß der Reflektion an der Grenzfläche dieser beiden Medien. Die Ultraschalldiagnostik basiert auf den Reflektionsphänomenen.

Mit Hilfe eines piezoelektrischen Kristalls wird ein möglichst schmales Ultraschallbündel erzeugt, das man senkrecht auf den Körper auffallen läßt. Beim Eintritt in den Körper und an allen Grenzflächen zwischen zwei Medien mit jeweils unterschiedlicher akustischer Impedanz tritt Reflektion auf: es entsteht ein Echo. Wenn die reflektierende Grenzfläche senkrecht zur Einfallsrichtung des Ultraschallbündels steht, fallen die Echos zurück auf den piezoelektrischen Kristall, der sofort nach Sendung auf Empfang umschaltet, und erzeugen dort wieder elektrische Potentiale. Diese können verstärkt und oszillographisch entweder als Zacken einer Kurve (Zeit-Amplitudentechnik, eindimensionales, sogenanntes A-Bild-Verfahren) oder als Lichtpunkte dargestellt werden. Wenn man nun mit Hilfe des letzteren Verfahrens ein bestimmtes Körpersegment von rechts nach links oder von oben nach unten mit Ultraschallimpulsen abtastet, so wird auf dem Oszillographen aus vielen Lichtpunkten ein komplettes Bild zusammengesetzt (zweidimensionales, sogenanntes B-Bild-Verfahren). Hierbei entstehen zweidimensionale Bilder eines zweidimensionalen Schnittes durch das Objekt.

Bevor man den Ultraschall zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken anwendete, mußte untersucht werden, welchen Einfluß die Schallwellen auf lebendes Gewebe haben. Insbesondere mußten vor einer Anwendung schädigende Wirkungen ausgeschlossen werden. Hierüber liegen ausführliche Arbeiten von Barth u. Bülow (2), Barth u. Wachsmann (3), Barth u. Kellner (4) vor. Die Autoren prüften an jugendlichen Knochen und Abhängigkeit schädigender Wirkungen von Intensität und Dauer der Beschallung und den Einfluß der Temperatur des umgebenden Mediums auf die Wirkung der Ultraschallwellen. Als Schwellendosis definierten die Autoren $3,25 \text{ Watt/cm}^2$; bei Intensitäten, die über diesem Wert lagen, beobachteten sie schon 8 Minuten nach Beschallung Knochennekrosen und Weichteilschwellungen. Nach 1 bis 2 Wochen kam es zu Wachstumsstillstand der Epiphysen, Auflösung der Kompakta- und Spongiosastruktur. Die Autoren bezeichneten dies als eine schleichende Fraktur.

Bei den heute gebräuchlichen Ultraschallgeräten liegen die Intensitäten im Mittel bei 10 mW/cm^2 .

Unsere Untersuchungen wurden mit dem Ultraschall-Bildgerät Vidoson 635 der Firma Siemens durchgeführt, das nach dem B-Verfahren arbeitet (Abb. 1 a).

b) Experimentelle Anwendung

Da das Ultraschallbildgerät leicht transportabel ist, können die Untersuchungen am Krankenbett durchgeführt werden. Es empfiehlt sich jedoch, den Patienten zur Untersuchung auf eine ebene und nicht zu weiche Unterlage zu betten, um so eine optimale Ankopplung des Applikators an die Körperoberfläche zu erzielen. Außerdem ist eine Umlagerung des Patienten auf einer Liege besser möglich als im Krankenbett.

Vor jeder Ultraschalluntersuchung der Leber sollte die Palpation und Perkussion stehen. Vor allem die Lebergrenzen müssen genau festgelegt und unter Umständen markiert

werden. Man kann so die erhaltenen Bilder gut den topographischen Verhältnissen zuordnen. Vor dem Aufsetzen des Applikators wird die zu untersuchende Körperregion mit einem Ankopplungsmedium bestrichen (Paraffinöl, Aquasonic 100), da schon geringste Luftschichten zwischen Körperoberfläche und Applikator die Übertragung von Schallwellen auf den Patienten verhindern. Der Applikator wird mit geringem Druck der Körperoberfläche aufgesetzt.

Einstellen des Gerätes

Zu Beginn der Untersuchung wird mit dem Netzschalter das Gerät angestellt und gleichzeitig das Raster auf dem Leuchtschirm eingeschaltet. Den Applikator setzt man am besten in Höhe der Lebermitte auf und stellt sich von hier aus den cranialen und caudalen Leberrand ein. Die Verstärkung wird zunächst so hoch eingestellt, daß die Hautlinien und die darunterliegenden Grenzflächen ohne Überstrahlung klar auf dem Leuchtschirm erscheinen. Mit dem Regler "Tiefenausgleich" lassen sich Echos aus tieferliegenden Schichten verstärken, ohne daß die oberflächlichen davon betroffen werden, und mit dem Regler "Verstärkerschwelle" Grenzflächen besonders kontrastreich darstellen, das heißt schwächere Echos können mit diesem Regler unterdrückt werden. Gleichzeitig geht damit die Darstellung feinerer Strukturen verloren.

Da bei jedem Patienten die Verteilung von Fett-, Bindegewebe und Muskulatur verschieden ist, müssen bei jeder neuen Untersuchung die Regler neu eingestellt werden. Um eine Gegenüberstellung der einzelnen Bilder - sowohl untereinander, als auch im Vergleich zu normalen Befunden - zu ermöglichen, muß ein Bezugssystem gefunden werden. Nach unseren Erfahrungen hat es sich bewährt, als Bezugssystem die Darstellung der Wirbelkörper, der Aorta und eventuell der Vena cava zu wählen. Dies sind konstante Strukturen, die immer wieder abgebildet werden können.

Der Tiefenausgleich wird jetzt so eingestellt, bis man am unteren Bildrand den Wirbelkörper als dunkle, bogenförmige Aussparung erkennt. Der Arcus vertebrae und die davorliegende Muskelschicht stellen eine Grenzfläche zweier Medien unterschiedlicher akustischer Impedanz dar. Daraus ergibt sich, daß der Reflektionsfaktor R sich dem Wert 1 nähert. Das aber heißt, daß an dieser Grenzfläche viel Schallenergie reflektiert wird. Dies ist auf dem Bildschirm als helle Kontur vor dunklem Hintergrund zu sehen. Ist der Ultraschall in den Wirbelkörper eingetreten, so kann er innerhalb des Wirbels nicht reflektiert werden, weil er auf keine Grenzflächen mit unterschiedlicher akustischer Impedanz trifft. Der Wirbelkörper stellt sich also als bogig begrenzte dunkle Aussparung dar. Die Aufzeichnung der Aorta ist etwas schwieriger, da hier nicht so große Impedanzunterschiede zum umgebenden Gewebe bestehen. Topographisch ist die Aorta auf dem Bildschirm rechts vor der Wirbelsäule zu suchen, die Vena cava links von ihr. Jetzt muß man den Tiefenausgleich so weit aufdrehen, bis die Aorta als dunkler Kreis rechts neben dem Wirbelkörper auf dem Bildschirm zu erkennen ist. Gleichzeitig muß die Verstärkerschwelle so eingestellt werden, daß die relativ schwachen Echos der Aortenwand gut darstellbar sind, das heißt der Regler wird nur so weit aufgedreht, bis die Kontraste von Fett und Muskulatur noch erkennbar sind und gleichzeitig die Kontraste der Aorta nicht verschwinden. Das Auffinden dieser Geräteeinstellung ist schwierig. Es wird dadurch etwas erleichtert, daß man den Puls des Patienten fühlt und auf dem Bildschirm kontrolliert, ob an der vermuteten Stelle der Aorta pulssynchrone Dickenschwankungen zu erkennen sind. Es ist zwecklos, mit der Untersuchung fortzufahren, bevor nicht Wirbelkörper und Aorta optimal zu erkennen sind. Erst wenn diese Einstellung gefunden ist, kann mit der systematischen Echolotung begonnen werden (Abb. 1b).

4. Laparoskopie

Von den laparoskopischen Befunden werden nur diejenigen mitgeteilt, die besonders im Hinblick auf den Vergleich mit dem Ultraschallhepatogramm und dem Szintigramm wichtig erscheinen. Die laparoskopische Diagnose wird vollständig angegeben.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
1. R.P.	Keine Laparoskopie durchgeführt	sicher gesunde Leber
2. W.Sch.	Leber nicht vergrößert, Oberfläche gleichmäßig grob gehöckert mit tief einziehenden bindegewebigen Straßen. An den Leberrändern erkennt man einige dunkelrote Regeneratknoten.	Grobknotige, wahrscheinlich postnekrotische Leberzirrhose mit erheblicher portaler Hypertension. Keine Punktion.
3. O.B.	Im Bereich beider Leberlappen, rechts mehr als links, finden sich teilweise bis pflaumengroße lymphogranulomatöse Herde mit circumscripter Cholestase. Einzelne kleinere Herde neigen zur Konfluation.	Lymphosarkom Punktion
4.S.L.	Die Leberoberfläche ist fein- bis mittelgrob gehöckert, die Regenerate haben eine graurötliche Färbung mit weißen Bindegewebssepten. Einige Regeneratknoten weisen eine leichte Grünfärbung auf. Man erkennt eine deutlich vergrößerte Gallenblase von harter Konsistenz.	Mittelgrobknotige, postnekrotische Leberzirrhose mit beginnender portaler Hypertension, Cholelithiasis. Keine Punktion.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
5. E.St.	Die Leber ist vergrößert, der Rand stumpf und ballonartig aufgetrieben. Deutliche Perihepatitis und Cholestase. Im Bereich des linken Leberlappens erkennt man einige narbige Einziehungen an der Unterseite, auf der Oberfläche besteht eine leichte Erhebung, die eventuell einer intrahepatischen Metastase entspricht. Die Gallenblase ist deutlich gestaut. Im medialen Anteil des Fundus sieht man einen metastasenverdächtigen Bezirk. An der ventralen Seite des Fundus besteht eine deutliche Wandinfiltration mit Vascularisierung zum Lebervorder- rand.	Extrahepatischer Verschluss bei wahrscheinlich per continuitatem in die Leber eingewachsenem Gallenblasenkarzinom. Kein Hinweis für oberflächliche Lebermetastasen. Kein Hinweis für Peritonealmetastasen. Keine Punktion.
6. J.T.	Geringer Flankenascites. Der rechte Leberlappen ist stumpf, der linke hat einen scharfen perihepatitischen Rand. Die Oberfläche ist mittelgrob gehöckert und man erkennt mehrere 1/2 cm tiefe Narben.	Portal dekompensierte mittelgrobhöckrige Leberzirrhose. Punktion.
7. E.W.	Erhebliche Kapselfibrose. Man erkennt bis 1 cm große graugelbliche, herdförmige Knoten auf der Konvexität des linken Leberlappens, am medialen Anteil des linken Leberrandes und diffus auf der Konvexität des gesamten rechten Lappens. Im Bereich dieser Knoten sieht man eine ausgeprägte Gefäßneubildung.	Klein- bis mittelgrobknotige Leberzirrhose mit deutlichen Zeichen der portalen Hypertension. Dringender Verdacht auf das Vorliegen eines primären Leberkarzinoms mit diffuser Lebermetastasierung. Punktion.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
8. K.Z.	Die Leber ist etwas vergrößert, der Rand besonders in den medialen Anteilen beider Lappen leicht luftkissenartig aufgebläht. Sonst erscheint der Rand scharf. Auf der Oberfläche sieht man eine feine Granulierung. Die Leber erscheint gering konsistenzvermehrt.	Chronische Hepatitis mit beginnendem Umbau. Punktion.
9. H.St.	Es findet sich eine vergrößerte Leber mit glatter Oberfläche. Besonders im Bereich des rechten Leberlappens erkennt man in der maximalen Konvexität erbs- bis kirschgroße, teils konfluierende, teils die Leberoberfläche nicht erreichende, weißlich markige Bezirke mit einsprossenden Kapillaren. Der linke Leberlappen ist weniger befallen und zeigt neben einzelnen die Leberoberfläche nicht erreichenden Metastasen kleinere oberflächliche Filiae.	Ausgeprägte Metastasenleber. Punktion.
10. F.F.	Der rechte Leberlappen zeigt ein deutlich grünliches Kolorit. Die Oberfläche ist glatt mit grober Wellung. Medial und vorn erkennt man einen erbsgroßen, unregelmäßig begrenzten weißlichen Bezirk mit grubenförmiger Vertiefung.	Extrahepatischer Verschuß. Die wellige Oberfläche kann Ausdruck intrahepatischer Metastasen, der weißliche Herd eine oberflächliche Metastase sein. Keine Punktion.
11. A.B.	Die Leber ist vergrößert, der Rand angedeutet luftkissenartig vorgewölbt. Auf der Leberoberfläche erkennt man fliegenpilzartige disseminierte herdförmige Infiltrationen von 2 bis 3 mm Durchmesser, die sich zum Teil über das Leberniveau erheben. Durch grubchenförmige Einsenkungen erscheint die Leberoberfläche etwas gehöckert.	Sarkoidose mit Übergang in Zirrhose. Punktion.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
12. L.D.	Es zeigt sich eine etwas vergrößerte Leber mit scharfem Rand und deutlicher Konsistenzvermehrung. Die Oberfläche ist chagriniert bis leicht gehöckert. Kapselfibrose.	Chronische Hepatitis mit fraglichem beginnendem Umbau bzw. chronische Hepatitis an der Pforte zur Zirrhose. Punktion.
13. O.J.	Im lateralen Anteil des rechten Leberlappens erkennt man mehrere postnekrotische Narben.	Chronisch aggressive Hepatitis. Punktion.
14. F.F.	Die Leberoberfläche ist feinhöckrig verändert.	Kleinknotige Leberzirrhose (große bunte Höckerleber). Punktion.
15. R.J.	Deutlicher Ascites. Die Leber ist verkleinert, der linke Lappen reicht nur bis knapp in die MCL. Die Oberfläche hat ein gelbweißes Kolorit mit dunkelgrün gefärbten Regeneratknoten. Es zeigt sich eine grobe Höckerung mit deutlicher Kapselfibrose. Man erkennt im rechten Leberlappen in cranio-caudaler Richtung in Höhe der incisura vesicae fellae eine tiefe postnekrotische Narbe.	Postnekrotische, atrophische mittel- bis grobknotige Leberzirrhose. Keine Punktion.
16. M.W.	Die Leberoberfläche zeigt eine mittel- bis grobknotige Höckerung mit postnekrotischen Narbenzügen.	Grobknotige Leberzirrhose. Keine Punktion.
17. E.G.	Der linke Leberlappen ist konsistenzvermehrt und steht frei flügelartig ins Pneumoperitoneum. Die Farbe ist rötlichgelb. Auf der Oberfläche sieht man einzelne chagrinierte Bezirke und eine mäßige Kapselfibrose.	Mesenchymale Reaktion. Punktion.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
18. O.Sch.	In der Leberpfortengegend findet man einen geringen Ascites. Die Leberoberfläche ist fein granuliert bis wellig und zeigt einige Regeneratknoten. Die Konsistenz ist derb. Die Gallenblase stellt sich faustgroß dar.	Progrediente, chronisch aggressive Hepatitis an der Pforte zur Zirrhose. Punktion.
19. M.R.	Nach der Ascitespunktion entleeren sich 4.000 ml bräunlich trübe geruchlose Flüssigkeit. Bei Luftinsufflation wird offensichtlich eine Zyste aufgeblasen, was sich unter Röntgenkontrolle bestätigen läßt. Ein Anlegen des Pneumoperitoneums ist nicht möglich.	Echinokokkuszysten im Bereich des rechten Leberlappens. Es findet sich ein das gesamte Abdomen ausfüllender Zystensack, der offensichtlich Anschluß an das Gallengangssystem haben muß, da der Bilirubinspiegel der abgelassenen Flüssigkeit mit 2,7 mg % deutlich erhöht ist.
20. H.W.	Die Leberoberfläche ist leicht chagriniert, links deutlicher als rechts. Im rechten Leberlappen findet sich eine vermehrte Kapselfibrose.	Erhebliche Siderophilie mit deutlicher mesenchymaler Reaktion. Fibrose der Leber. Punktion.
21. M.H.	Der rechte Leberlappen ist erheblich vergrößert und nach unten rundrandig vorgewölbt. Darunter erkennt man einen deutlich vergrößerten Lobus quadratus. Die Gallenblase ist nach medial verdrängt. Der linke Leberlappen stellt sich atrophisch und klein dar. Die Oberfläche erscheint gering fleckig gerötet und zeigt einige bindegewebige Narben.	Leberanomalie. Keine Punktion.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
22. A.B.	Im Bereich des rechten und des linken Leberlappens sieht man grauweiße bis zehnpfennigstückgroße, gering über das Leberniveau erhabene Bezirke. Im rechten Leberlappen liegen sie vorwiegend im Bereich des der Gallenblase aufliegenden Leberlandes. Auf der Oberfläche des linken Lappens sieht man metastasenverdächtige Bezirke, besonders im linken lateralen Anteil des Leberlandes. Geringer Ascites.	Cholestase bei Lebermetastasen. Eventuell metastasierendes Gallenblasenkarzinom. Punktion.
23. F.G.	Deutlicher Flankenascites. Auf der Leberoberfläche erkennt man eine grobe Höckerung mit tief einschneidenden Narben in beiden Leberlappen.	Portal dekompensierte, grobknotige Leberzirrhose. Punktion.
24. W.J.	Die Leber hat einen scharfen Rand, der infolge einer deutlichen Konsistenzvermehrung flügelartig in das Pneumoperitoneum hineinsteht. Die Oberfläche ist leicht gehöckert.	Feinknotige Leberzirrhose. Punktion.
25. M.G.	Die Oberfläche des rechten Leberlappens ist fein chagriniert, während man im linken Lappen bereits eine feine Höckerung erkennt.	Besonders im Bereich des linken Leberlappens Übergang in Leberzirrhose. Punktion.
26. A.H.	Am distalen Ansatz des Ligamentum falciforme sieht man einen faustgroßen Tumor mit rundlichen Vorwölbungen, der bis zum medialen Leberland reicht und mit diesem verwachsen ist. Der Tumor ist gut eindrückbar. Auf der Leberoberfläche erkennt man eine lebhaft mesenchymale Reaktion.	Eher zystischer, faustgroßer Tumor, der sich von der vorderen Bauchwand im Ligamentum falciforme bis zum medialen Leberland erstreckt. Chronisch entzündlich veränderte Gallenblase, Verdacht auf Cholecystolithiasis. Keine Punktion.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
27. W.H.	Der rechte Leberlappen steht flügelartig in das Pneumoperitoneum hinein. Auf der Oberfläche erkennt man, ebenso wie auf der Unterfläche, eine gleichmäßige grobe Höckerung mit dazwischenliegenden weißlichen Bindegewebsstraßen. der linke Leberlappen ist ebenfalls gleichmäßig grobhöckrig verändert.	Postnekrotische, grobknotige, portaldekompensierte Leberzirrhose. Keine Punktion.
28. A.A.	Keine Laparoskopie durchgeführt.	Sicherer Echinkokkus alveolaris.
29. K.Sch.	Keine Laparoskopie durchgeführt.	Sichere Metastasenleber.
30. R.K.	Erhebliche Kapselfibrose. Der Leberrand ist spitz, im medialen Abschnitt des linken Lappens abgerundet. Im gesamten rechten Lappen und im lateralen Anteil des linken Lappens erkennt man eine handbreite, bis zum Leberrand reichende Narbenplatte. Auf der Unterfläche des medialen Anteils des linken Lappens sieht man tiefe Furchen auf der Unterfläche.	Geringe floride chronische Hepatitis. Postnekrotische Narbenplatte zum Leberrand hin gelegen. Tiefe postnekrotische Narben im Bereich des medialen Abschnitts des linken Leberlappens. Punktion.
31. J.B.	Auf der Leberoberfläche erkennt man eine mittelgrobknotige Höckerung. Parallel zum Ligamentum falciforme verläuft eine tiefe postnekrotische Narbe bis zum Leberrand.	Mittelgrobknotige Leberzirrhose mit beginnender portaler Hypertension. Punktion.
32. M.G.	Adipöses Netz, erhebliche Adipositas des Mesenteriums. Sämtliche Oberbauchorgane sind mit fettreichem Netz überlagert.	Unauffälliger Befund, Adipositas. Keine Punktion.
33. F.Z.	Die Leberoberfläche erscheint mittel- bis grobgehöckert; eine postnekrotische Narbe verläuft im Bereich des linken Leberlappens entlang dem Ligamentum falciforme.	Postnekrotische, mittel-bis grobknotige Leberzirrhose mit beginnender portaler Hypertension. Keine Punktion.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
34. J.L.	Keine Laparoskopie durchgeführt.	Sichere Lebermetastasen.
35. F.Sch.	Es stellt sich eine mannsfaustgroße prall elastische, nicht exprimierbare Gallenblase dar. Kein Anhalt für Gallenblasenkarzinom. Die Leber ist konsistenzvermehrt, von glatter Oberfläche und deutlicher Kapselfibrose.	Gallenblasenhydrops, chronische Cholangitis mit diskreter intrahepatischer Cholestase. Keine Punktion.
36. K.Sch.	Die Gallenblase ist gering vergrößert. Mäßige Kapselfibrose der Leber. Der linke Leberlappen ist mittel- bis grobknotig gehöckert und zeigt drei bis vier längsverlaufende, zum Leberrand ziehende, grabenförmige Narben. Der rechte Leberlappen erscheint relativ klein und ist mittelgrob gehöckert.	Mittelgrobknotige, postnekrotische Leberzirrhose mit beginnender portaler Hypertension. Punktion.
37. H.L.	Auf der Oberfläche des rechten Leberlappens mehr lateral gelegen erkennt man zwei rundliche flache Narben mit grauem Grund. Innerhalb des Ligamentum falciforme sieht man einen 1 cm im Durchmesser großen grauweisen, glasigen, prominenten Herd mit unregelmäßiger Oberfläche. Der linke Leberlappen weist keine Besonderheiten auf.	Lebermetastasen. Punktion.
38. J.St.	Keine Laparoskopie durchgeführt.	Sichere Lebermetastasen.
39. M.K.	Deutliche Kapselfibrose der Leber. Im Bereich der maximalen Konvexität des rechten Leberlappens sieht man eine vermehrte Hochbuckelung des Organs, die im Sinne einer Normvariante zu deuten ist.	Chronische Hepatitis, kein Anhalt für Lebermetastasen. Punktion.

Fall-Nr.	Befund	Diagnose
40. D.W.	Ablassen von 2.000 ml grünlich opaleszierenden Ascites. Man sieht eine von Metastasen durchsetzte Leber. Im rechten Lappen nach medial hin gelegen erkennt man eine apfelgroße zentralnekrotische Metastase. In beiden Leberlappen sieht man mehrere kirsch- bis pflaumengroße, teilweise sich nur vorbuckelnde Metastasen.	Ausgedehnte grobe Metastasenleberfunktion.
41. K.St.	Der linke Leberlappen zeigt eine glatte Oberfläche. Drei cm rechts der Gallenblase und 2 cm vom ehemaligen Lebertrand cranial entfernt findet sich ein tischtennisballgroßer, exophytischer Tumor mit deutlicher Kapselfibrose und solider Konsistenz.	Die makroskopische Einordnung des endoskopischen Befundes ist nicht sicher möglich. Es muß sowohl an ein cholangiocelluläres primäres Leberkarzinom als auch an ein Haemangiom gedacht werden.
42. E.R.	Beide Leberlappen sind normal groß. Die Oberfläche ist glatt und lediglich von einigen feinen bindegewebigen Narben durchzogen.	Normale Oberbauch- und Leberverhältnisse.
43. W.B.	Keine Laparoskopie durchgeführt.	Wahrscheinlich Lebermetastasen.

Tabelle 4: Übersicht der laparoskopischen Befunde

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Vorbemerkungen zum praktischen Vorgehen

Im folgenden wird über die Ergebnisse der Untersuchungen mit der Sonotomographie berichtet. Anschließend sollen die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Methoden einander gegenübergestellt werden.

Die Leber wurde grundsätzlich in transversaler und sagittaler Richtung beschallt. So erhält man zweidimensionale Bilder von Transversal- beziehungsweise Sagittalschnitten durch die Leber. Dabei hat es sich nicht bewährt, die Leber nach einem gedachten oder dem Patienten aufgezeichneten Koordinatennetz abzutasten: Stellen sich Strukturen innerhalb der Leber auf dem Bildschirm dar, so muß man sich zur optimalen Darstellung nach diesen Strukturen richten, die meistens nicht in das betreffende Koordinatensystem einzuordnen sind.

Zuerst wurde in transversaler Richtung beschallt. Der linke Bildrand entspricht dabei der rechten Körperseite. Der Applikator wurde so weit nach cranial verschoben, bis die Impulse sicher extrahepal gelangten. Danach wurde er so weit nach caudal verlagert, bis die ersten Leberechos auf dem Bildschirm erschienen. Diese Einstellung nannten wir Leberanfang.

Es ist nicht möglich, auf einem Bild einen gesamten Transversalschnitt durch die Leber abzubilden, da die Öffnung des Applikators nur 14 cm breit ist. Man orientiert sich am besten nach den beiden musculi recti abdominis, die immer gut darstellbar sind. Hat man die linea alba auf dem Bildschirm genau in der Mittellinie, so konnte danach der linke Leberlappen eingestellt und seine Größe beurteilt werden. Der Applikator wurde so weit nach links verschoben, bis sich der linke Leberrand auf dem Bildschirm gerade randbildend zeigte. Diese Einstellung wurde im folgenden

unverändert gelassen. Nun beschallte man die Leber Schicht für Schicht in cranio-caudaler Richtung. Der Abstand der einzelnen Schnittebenen voneinander richtete sich jeweils danach, ob sich die Leber als schallhomogen darstellte oder ob diffuse oder lokalisierte Veränderungen nachweisbar waren. Bei solchen Veränderungen mußte der Abstand der einzelnen Schnittebenen möglichst klein gehalten werden, um keine Echoimpulse auszulassen.

Die Darstellung des rechten Leberlappens ist schwieriger und nicht optimal. Da die Öffnung des Applikators in einer frontalen Ebene liegt, der Körper aber im Transversalschnitt konvexbögig begrenzt ist, besteht keine Möglichkeit, den Applikator an die rechte Körperseite so anzukoppeln, daß zwischen der Membran und der Körperoberfläche kein Zwischenraum mehr bleibt. Der Schallkopf hat dann einen Überhang und die Schallimpulse gelangen durch Luft, bevor sie in den Körper eintreten. Das ist mit einer fast vollständigen Reflektion verbunden. Diese Schwierigkeit könnte man umgehen, indem man den zwischen Applikator und Körperoberfläche vorhandenen Raum mit Wasserkissen ausfüllt. Dieser Zwischenraum ist aber bei jedem Patienten verschieden groß; es müßte eine Vielzahl solcher Wasserkissen zur Verfügung stehen. Der Aufwand der Untersuchung würde dadurch erheblich vergrößert (Abb. 1c - 1e).

Zur Abbildung von Sagittalschnittbildern der Leber wurde der Applikator um 90° gedreht. Hierbei entspricht der linke Bildrand der caudalen Richtung in situ. Die Abbildungsqualität wurde wieder nach der Darstellbarkeit von Wirbelkörper und Aorta eingestellt, die sich am unteren Bildrand zeigen. Die Beschallung erfolgte von links nach rechts. Zuerst stellt man den caudalen Rand des linken Leberlappens auf dem Bildschirm als links randbildend ein. Je weiter der Applikator von der linken Körperseite zur rechten hin verschoben wurde, desto weiter mußte dies auch nach caudal geschehen, um den unteren Bildrand

immer als randbildend auf dem Bildschirm abzubilden.

Bei der Darstellung von Sagittalschnitten des rechten Oberlappens treten die gleichen Schwierigkeiten auf wie bei Transversalschnitten. Hier kann man sich insofern helfen, als man den Applikator um eine frontale Achse verkippt der Körperoberfläche aufsetzt. Die Schallimpulse treten dann aber nicht mehr in sagittaler Richtung in den Körper ein, und man erhält Schnittbilder, die in Ebenen zwischen sagittal und frontal liegen. Sie sind in topographischer Hinsicht recht schwierig zu deuten. Wir beschränkten uns daher darauf, den Applikator bis maximal zur MCL rechts zu verschieben; bis hierhin gelang eine optimale Darstellung der Sagittalschnittbilder (Abb. 1 f).

2. Das Ultraschallhepatogramm der gesunden Leber

Die gesunde Leber hat eine einheitliche Dichte, in der sich die Ultraschallwellen mit einer gleichbleibenden Geschwindigkeit ausbreiten. Innerhalb der gesunden Leber befinden sich keine Medien unterschiedlicher akustischer Impedanz, das Lebergewebe ist völlig schallhomogen. Für den Reflektionsfaktor R ergibt sich also $R = 0$, das heißt die gesamte Schallenergie wird absorbiert, es erfolgt keine Reflektion. Die ersten Reflektionen treten auf, nachdem der Ultraschallimpuls die Haut durchdringt. Diese Echos zeichnen eine klare Linie der Haut auf dem Bildschirm auf. Hat man den Applikator auf Körpermitte aufgesetzt, so folgen unter der Hautlinie die Konturen der musculi recti abdominis. Hier sind wieder Medien unterschiedlicher akustischer Impedanz voneinander getrennt; es erfolgt eine Reflektion von Ultraschallwellen. Innerhalb der Muskeln tritt keine Reflektion auf, so daß sich die musculi recti als schwarze Ellipsen von der hellen Hautlinie und dem darunterliegenden Fett- und Bindegewebe abheben. Danach trifft der

Ultraschallimpuls auf das parientale und viscereale Peritoneum, von dem nur schwache, zarte Echos reflektiert werden. Das Lebereingangsecho ist also nicht immer als eine scharfe, durchgehende Kontur auf dem Bildschirm sichtbar. Sind die Ultraschallwellen in die Leber eingedrungen, so kommt es zu keinen Reflektionen mehr. Die normale Leber ist akustisch leer. Erst wenn die Schallwellen wieder aus der Leber austreten, treffen sie auf Medien unterschiedlicher Dichte; das Leberausgangsecho wird aufgezeichnet. Hinter der Leber stellen sich bei optimaler Einstellung des Gerätes auf dem Bildschirm rechts von der Wirbelsäule (linke Körperseite) die Aorta, links von ihr (rechte Körperseite) die Vena cava dar. Bei weit caudal liegenden Schnittebenen ist die Darstellung der Nieren möglich (47).

Es sei noch einmal betont, daß man immer prüfen sollte, ob das, was man als Aorta interpretiert, auch tatsächlich die Aorta ist. Man fühlt den Radialispuls des Patienten und beobachtet dabei, ob die Aorta auf dem Bildschirm pulssynchrone Dickenschwankungen aufweist. Erst wenn diese Übereinstimmung gefunden ist, kann sicher gesagt werden, daß es sich wirklich um die Aorta handelt.

Bei der Beschallung eines lebergesunden Patienten können manchmal bei optimaler Geräteeinstellung Reflektionen am Bildschirm aus dem Inneren der sonst akustisch leeren Leber beobachtet werden. In solchen Fällen muß abgeklärt werden, ob es sich hierbei um Echos von intrahepalen Gefäßen handelt oder ob sie Ausdruck eines krankhaften, bisher nicht erkannten Leberprozesses sind. Man läßt den Patienten tief ein- und ausatmen und beobachtet dabei, ob sich die intrahepalen Echos während In- und Expiration verändern. Wenn es sich um Gefäßreflektionen gehandelt hat, so verschwinden sie bei tiefer Inspiration

und stellen sich bei der Expiration wieder dar. Dies kommt wohl dadurch zustande, daß die Gefäße während der Inspiration durch das Tiefertreten des Zwerchfells ausgedrückt werden und sich bei der Expiration wieder füllen. Kommen die Echos zum Beispiel von intrahepatalen Regeneraten oder kleinen Metastasen, so hat das Ein- und Ausatmen keinen Einfluß auf ihre Darstellbarkeit. Sie bleiben beim Ein- und Ausatmen stets konstant an derselben Stelle. Nur diejenigen Reflektionen, die während einer Inspiration nicht verschwinden, dürfen als nicht gefäßbedingt angesehen werden.

Es muß aber betont werden, daß die einmal eingestellte Schnittbildebene bei einer Inspiration durch das Tiefertreten der Leber aus der Abbildung auf dem Bildschirm verschwindet. Es kann also nicht immer mit Sicherheit gesagt werden, ob die bei Inspiration verschwindenden Echos Gefäßreflektionen oder zum Beispiel Ausdruck intrahepatischer Regeneratknoten sind, die durch das Tiefertreten der Leber bei einer Einatmung aus der Abbildungsebene verschwinden.

Es ist technisch möglich, durch entsprechende Geräteeinstellung von einem Ultraschallhepatogramm einer gesunden Leber den Bildeindruck einer diffusen Bindegewebsvermehrung in der Leber zu vermitteln. Dabei handelt es sich um maximal verstärkte Gefäßechos. Da gleichzeitig das Bezugssystem Wirbelkörper, Aorta und Vena cava in einem allgemeinen diffusen breitflächigen Echo verschwinden, beweist dieser Bildeindruck, daß Verstärker, Tiefenausgleich und Verstärkerschwelle nicht optimal eingestellt waren. Darauf ist besonders zu achten.

Wird der Applikator langsam von cranial nach caudal verschoben (Transversalschnitte), so kann man die topographischen Verhältnisse der Leber besonders zum Magen

gut darstellen. Bei Schnittebenen dicht unterhalb des Zwerchfells wird die Cardia auf dem Bildschirm rechts neben der Leber sichtbar. Je weiter man mit den Schnittebenen nach caudal gelangt, kommen nacheinander Fundus und Corpus ventriculi zur Darstellung. Noch weiter caudal sieht man dann, wie sich die pars pylorica und pars superior duodeni allmählich zwischen Leber und Wirbelsäule schieben und schließlich aus dem Bild verschwinden (Fall 1, Abb. 1 g).

3. Kriterien der Beurteilung des Ultraschall-hepatogramms

Zur Auswertung der Ultraschallschnittbilder wählten wir folgende Kriterien aus:

1. Beurteilung der Lebergröße
2. Form des Lebereingangsechos
3. Kontur der Leberoberfläche
4. Form des linken und caudalen Leberrandes
5. Art und Formen der intrahepatischen Schallreflektionen

ad 1

Zur Bestimmung der Lebergröße bietet sich die Abmessung des cranio-caudalen Durchmessers an. Dieser Wert könnte mit der Größe korreliert werden, die man durch die laute Perkussion (craniale Begrenzung) und Palpation (caudale Begrenzung) erhält. Der cranio-caudale Durchmesser könnte an den Längsschnittbildern gemessen werden und die erhaltenen Werte Aufschluß über die Lebergröße geben.

ad 2

Trifft der Ultraschall-Richtstrahl auf die Oberfläche der Leber, so wird er aufgrund der unterschiedlichen akustischen Impedanz der angrenzenden Medien reflektiert. Ist die Leberkapsel sehr fein und dünn, erhält man ein

zartes und schmales Echo; ist sie dagegen zum Beispiel bindegewebig durchsetzt und verbreitert, erhält man ein verbreitertes Lebereingangsecho. Die Ausmessung des Lebereingangsechos gäbe Aufschluß über Beschaffenheit der Leberkapsel.

ad 3

Beurteilt wurde der Verlauf des Lebereingangsechos in horizontaler (Querschnittsbilder) und vertikaler (Längsschnittsbilder) Richtung. Besonders interessierte die Frage, ob man auf den photographischen Bildern verschiedene Konturierungen der Leberoberfläche im Sinne von feiner oder grober Wellung erkennen kann.

ad 4

Die Form des linken Leberlappens wurde auf den Querschnittsbildern beurteilt. Dabei erkennt man seine Form in a.-p.-Richtung. Der caudale Leberrand kommt in den Längsschnittsbildern gut zur Darstellung. Es soll beurteilt werden, ob er zum Beispiel scharfrandig oder stumpf ist beziehungsweise irgend eine andere Formeigenschaft aufweist.

ad 5

Die Beschreibung der intrahepatischen Echostruktur richtete sich nach der Größe, Form und Lokalisation der Einzelechos.

4. Ergebnisse der Ultraschalluntersuchungen

a) Normale Befunde

Nach Abschluß der sonotomographischen Untersuchungen wurden die Ergebnisse nach den oben erwähnten fünf Kriterien beurteilt und geordnet. Es ergab sich eine Gruppe von 13 normalen Ultraschallschnittbildern.

Fall-Nr.	I.	II.	III.	IV.		V.	VI.	VII.
	Lebergröße	Lebereingangsecho	Leberoberfläche	links	Leberrand	intrahepatische Echostruktur	sonstige Befunde	Verdachtsdiagnose
				spitz	spitz	keine	Darstellung von	normale Leber
1. R. P.	normal groß	zart	glatt	spitz	spitz	keine	Wirbelkörper, Aorta, Vena cava, einzelne Magenabschnitte (Abb. 1g u. 2a)	normale Leber
3. O. B.	eher verkleinert	etwas verbreitert	feinwellig konvertiert	nicht zu beurteilen	spitz	keine	Darstellung von Wirbelkörper, Aorta und Magen	normale Leber
4. S. L.	eher vergrößert	zart	glatt	spitz	spitz	keine	Darstellung der Gallenblase	normale Leber
8. K. Z.	vergrößert	zart	glatt	spitz	spitz	keine	keine	normale Leber
11. A. B.	nicht vergrößert	zart	glatt	spitz	spitz	vereinzelte, von einer anderen abrenzbare Echos, besonders im rechten Leberlappen, die sich aber in Längsschnittsbildern nicht darstellen.	Darstellung von Wirbelkörper, Aorta und Vena cava	normale Leber; bei den Echos im rechten Leberlappen kann es sich um Gefäßreflexionen handeln.

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leberein- gangsecho	III. Leber- ober- fläche	IV.		V. intrahe- patische Echostruk- tur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
				Leberrand links	caudal			
12.L.D.	eher ver- größert	zart	glatt	spitz	spitz	keine	Darstellung von Wirbel- körper, Aorta, Vena cava und Gallenblase	normale Leber
14.F.F.	eher ver- größert	zart	glatt	spitz	spitz	keine	Darstellung von Wirbelkörper, Aorta und Gal- lenblase	normale Leber
16.M.W.	normal groß	zart	glatt	spitz	spitz	keine	Darstellung der Gallen- blase	normale Leber
17.E.G.	normal groß	zart	glatt	spitz	etwas ab- gerundet	keine	keine	normale Leber
18.O.Sch.	normal groß	zart	glatt	spitz	spitz	keine	Darstellung einer großen Gallenblase	normale Leber
20.H.W.	normal groß	zart	glatt	spitz	abgerun- det	keine	keine	normale Leber

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leberein- gangsecho	III. Leber- ober- fläche	IV. Leberrand links caudal	V. intrahe- patische Echostruk- tur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
21.M.H.	Der rechte Leberlap- pen reicht weit nach caudal, der linke ist sehr klein und reicht nur 2 cm über die Mittellinie nach links	zart	glatt	spitz etwas abgerun- det	keine	Darstellung des Wirbel- körpers, der Aorta und Vena cava	normale Leber
25.M.G.	normal groß	zart	glatt	spitz spitz	ganz ver- einzelte feine intra- hepatische Echos (Abb. 2b)	Darstellung des Wirbel- körpers, der Aorta und Vena cava	noch normale Leber

n = 13

Tabelle 5: Normale Ultraschallbefunde

aa) Lebergröße

Die Größe des cranio-caudalen Leberdurchmessers in Höhe des rechten Leberlappens könnte anhand des Bildrasters auf den Längsschnittbildern ausgemessen werden. Es hat sich aber gezeigt, daß die Leber in ihrer cranio-caudalen Ausdehnung nicht im ganzen auf den Bildern zur Darstellung gekommen ist. Die Bilder haben zwar einen Abbildungsmaßstab von 1:1,5, aber der maximale Querdurchmesser beträgt nur 14 cm, so daß der craniale Rand des rechten Leberlappens nicht abgebildet werden konnte, auch wenn man den caudalen Leberrand auf den Bildern als randbildend einstellte. Es bestünde zwar die Möglichkeit, die Kontur der Leberoberfläche über das Bild hinaus zu verfolgen und den fehlenden cranialen Leberanteil zeichnerisch zu extrapolieren. Das ist aber mit einem großen Unsicherheitsfaktor verknüpft, da man nicht weiß, wie die Leber im cranialen rechten Abschnitt geformt ist und wie sich die Leberkonturen tatsächlich über den Bildausschnitt hinaus nach cranial fortsetzen. Nur bei stark verkleinerten Lebern wäre eine Abmessung des Leberdurchmessers möglich.

Die Beurteilung der Lebergröße anhand der Ultraschallbilder kann also nur ungefähr sein. Wir beschränkten uns daher darauf, die Lebergröße der einzelnen Patienten mit der des Falles Nr. 1 (sicher normale Leber) zu vergleichen. Reichte der linke Leberlappen weit über die Medianlinie nach links, so wurde dies als Vergrößerung des linken Lappens, konnte man dagegen den rechten Lappen auf den Querschnittsbildern weit nach caudal bis zum rechten Rippenbogenrand und darüber hinaus verfolgen, so wurde dies als Vergrößerung des rechten Leberlappens bewertet. Eine sichere Größenbestimmung ist das jedoch nicht.

Lebergröße	n
normal groß	1,11,16,17,18,20,21,25 n = 8
vergrößert	4,8,12,14 n = 4
verkleinert	3 n = 1

ab) Lebereingangsecho

Nach Durchdringen des Unterhautfett- und Bindegewebes trifft der Ultraschallstrahl auf das parietale und viscerale Peritoneum. An dieser Stelle sind Medien verschiedener akustischer Impedanz voneinander getrennt, und es resultiert eine Reflektion des Ultraschallimpulses. Die gesunde Leber mit ihrer zarten Kapsel wirft nur ein schmales Echo zurück, manchmal ist sogar kein Echoimpuls von der Leberoberfläche nachweisbar. Unmittelbar unter der Leberkapsel liegt schon gesundes Lebergewebe, aus dem wegen seiner akustischen Homogenität keine Reflektionen erfolgen. Das Lebereingangsecho stellt sich auf den Bildern als ein zarter, dünner Streifen dar, der teils durchgehend, teils unterbrochen ist. Bei den im Ultraschallhepatogramm als normal erscheinenden Lebern war das Lebereingangsecho nur in einem Fall als etwas verbreitert anzusehen.

Lebereingangsecho	n
zart	1,4,8,11,12,14,16, 17,18,20,21,25 n = 12
etwas verbreitert	3 n = 1

ac) Leberoberfläche

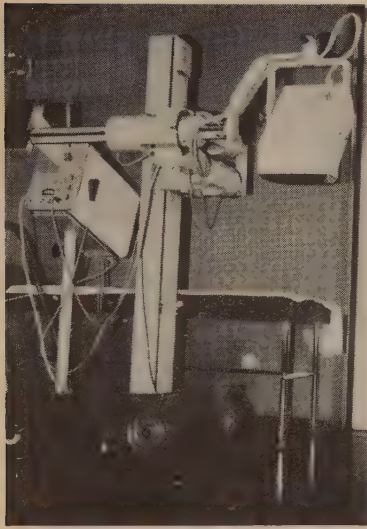
Die Oberfläche der Leber kann sowohl in den Querschnitts- als auch in den Längsschnittsbildern beurteilt werden. Verfolgt man die Leberkontur anhand des Eingangsechos, so sieht man trotz einzelner Unterbrechungen der Kontinuität eine leicht gebogene, in ihrem Verlauf kontinuierliche Linie. Sie ist weder nach oben in Richtung Bauchdecken, noch nach unten in die Leber hinein ausgezogen, vorgewölbt, noch zeigt sie rundliche Ausbuchtungen. Bei den 13 im UHG als normal gewerteten Fällen erschien die Leberoberfläche nur einmal fein gewellt bei etwas verbreitertem Lebereingangsecho.

Leberoberfläche	n
glatt	1,4,8,11,12,14,16, 17,18,20,21,25 n = 12
fein gewellt	3 n = 1

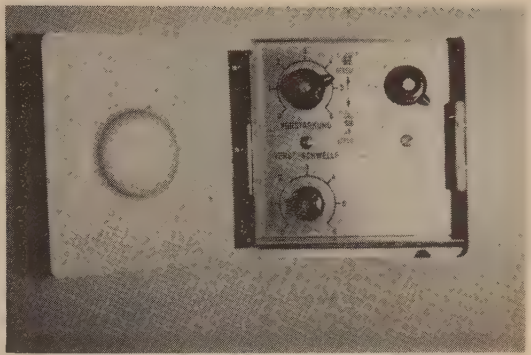
ad) Leberrand

Sowohl der linke als auch der caudale Leberrand konnten auf den Bildern in 12 Fällen gut abgebildet werden. In einem Fall gelang es wegen ungenügender Ankopplung des Applikators nicht, den linken Leberrand auf den Bildschirm einzustellen.

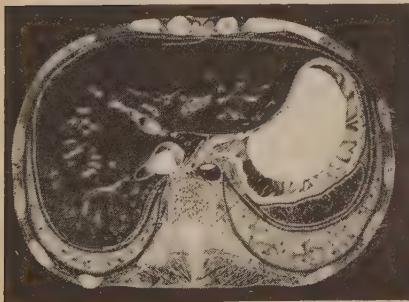
Die pars superior sinistra des linken Leberlappens zeigt eine durch die appendix fibrosa bedingte, nach oben gerichtete, spitz auslaufende Begrenzung (Fall 1, Abb. 1 g und h). Bei den vom Ultraschallhepatogramm her normalen Fällen konnte dies zwölfmal gezeigt werden.



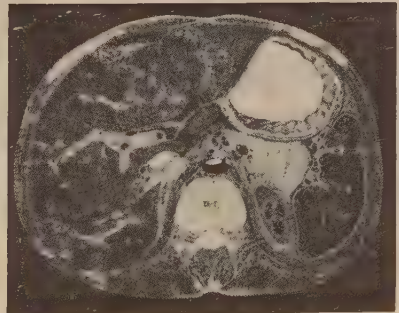
a) Ultraschallbildgerät Vidoson mit Applikator (re.) und Sichtgerät mit montierter Polaroidkamera (li.)



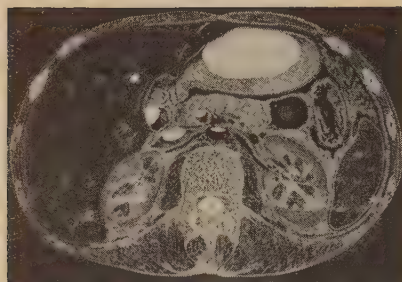
b) Einstellsystem an der Seitenwand des Monitors



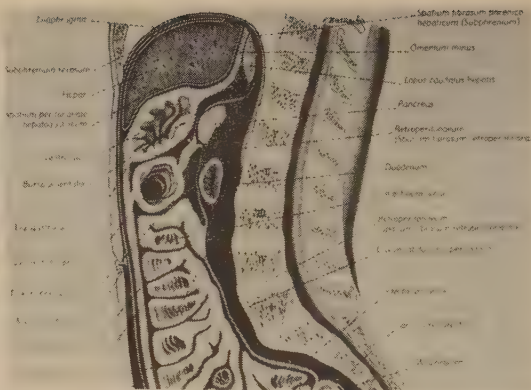
c) Transversalschnitt durch das Abdomen in Höhe des X. Brustwirbels.
(Abb. 1c-f aus: E. Pernkopf : Atlas der topographischen und angewandten Anatomie des Menschen. II. Band, München-Berlin 1964)



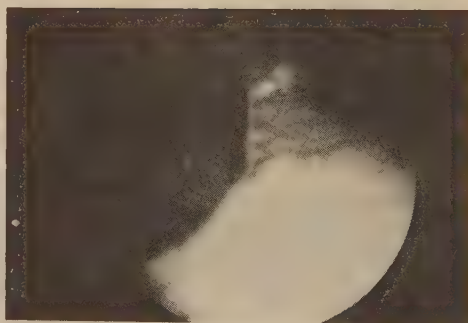
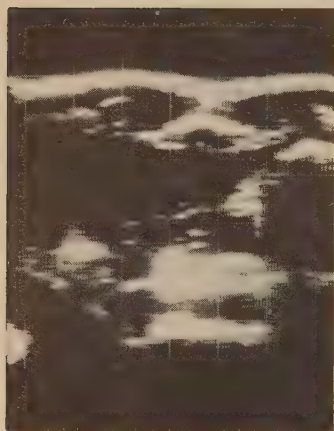
d) Transversalschnitt durch das Abdomen zwischen XII. Brustwirbel und I. Lendenwirbel. (Die Abbildungen 1c-1e wurden bewußt seitenverkehrt wiedergegeben, um einen besseren Vergleich zu entsprechenden Ultraschallschnittbildern zu ermöglichen.)



e) Transversalschnitt durch das Abdomen in Höhe des II. Lendenwirbels



f) Medianer Sagittalschnitt durch Bauch und Becken.



g) Fall 1

Transversalschnittbild einer im UHG als normal erscheinenden Leber. Darstellung der Mm. recti, des Wirbelkörpers, der Aorta, der V.cava, des Magens und der Appendix fibrosa

h) Laparophotogramm des linken Leberlappens und der Appendix fibrosa

Der caudale Leberrand stellt sich auf den Längsschnittsbildern in der MCL rechts dar. Bis zu dieser Schnittebene gelang eine gute Ankopplung des Schallkopfes an die Körperoberfläche. Der caudale Leberrand des rechten Lappens zeigt auf den Längsschnittsbildern ebenfalls eine scharfe, spitz auslaufende Begrenzung und setzt sich gut von den Echoreflektionen des Colon transversum ab. In 10 Fällen war der caudale Leberrand spitz (Fall 1, Abb. 2a), bei drei Fällen stellte er sich etwas abgerundet dar.

Leberrand		n
links	spitz	1,4,8,11,12,14,16, 17,18,20,21,25 n = 12
	nicht zu beurteilen	3 n = 1
	spitz	1,3,4,8,11,12, 14,16,18,25 n = 10
caudal	etwas abgerundet	17,20,21 n = 3

ae) Intrahepatische Echostruktur

Aufgrund der physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Ultraschalls werden Schallimpulse nur an Grenzflächen verschiedener Dichte reflektiert. Aus einem Medium von gleichbleibender Dichte erfolgt keine Reflektion, der Schall wird absorbiert. Werden bei der Beschallung der Leber keine intrahepatischen Reflektionen beobachtet, so muß man daraus schließen, daß die Leber eine einheitliche Dichte hat, und daß innerhalb der Leber keine Medien verschiedener Schalleigenschaften voneinander zu trennen waren. Auf den Schnittbildern kommt eine schallhomogene Leber zur Abbildung. Nach dem Lebereingangsecho stellt sich die Leber als schwarze, echofreie Kontur ab, die nach oben durch Eingangsecho und Unterhautfett- und

-bindegewebe, nach unten (dorsal) durch das Leberausgangsecho und den dahinterliegenden Organen begrenzt ist. Eine schallhomogene Leber im Ultraschallhepatogramm wurde als gesund gewertet. In zwei Fällen beobachtete man ganz vereinzelte feine intrahepatische Echostrukturen, die sich aber nur in den Querschnittsbildern darstellten; in Längsschnittsbildern waren sie in einem Fall nicht mehr nachweisbar, im zweiten Fall sah man sie auch auf Längsschnittsbildern. Diese feinen Reflektionen wurden als Echos von intrahepatisch gelegenen Gefäßen angesehen, die im Prinzip auch den Schall reflektieren müssen, da sie vom umgebenden Lebergewebe eine unterschiedliche Dichte haben (Fall 25, Abb. 2 b).

Intrahepatische Echos	n
keine	1,3,4,8,12,14,16 17,18,20,21 n = 11
feine, kleine Echos	11,15 n = 2

af) Besondere Befunde

Unter diesem Begriff wurden alle Schallphänomene verstanden, die nicht unter aa) bis ae) einzuordnen waren. Es handelte sich meist um die Darstellung der Organe dorsal und caudal der Leber, die anfangs als Bezugssystem bezeichnet worden sind. Die Abbildung des Vorderrandes eines Wirbelkörpers, der Aorta, Vena cava und einzelner Magenabschnitte war in sieben Fällen möglich, die Gallenblase war in fünf Fällen zu sehen, davon einmal auffallend groß (Fall-Nr. 18).

Zusammenfassung

Die Auswertung der Leberechobefunde erfolgte anhand von sechs Kriterien, die bei 13 Fällen übereinstimmten. Die Beurteilung der Lebergröße durch Messung des cranio-caudalen Durchmessers des rechten Leberlappens erwies sich

als nicht möglich, da der rechte Lappen auf Längsschnittsbildern nicht ganz zur Abbildung kam, und eine Ergänzung der fehlenden Leberkontur mit großer Unsicherheit belastet ist. Lediglich die Ausdehnung des linken Lappens über die Medianlinie nach links hinaus konnte gut ausgemessen werden und läßt gewisse Rückschlüsse auf seine Größe zu. Eine Aussage über die gesamte Lebergröße aufgrund dieses Befundes ist aber nicht zulässig, da der große Bereich der Normvarianten der Leberform mit berücksichtigt werden muß (42).

Nach den physikalischen Eigenschaften des Ultraschalls wurden alle Hepatogramme als normal gewertet, bei denen keine intrahepatischen Echostrukturen zu erkennen waren. Man mußte daraus schließen, daß die Leber in ihren Schalleigenschaften als homogen zu bezeichnen ist; daraus wurde gefolgert, daß eine einheitliche Dichte und intrahepal keinerlei Strukturen vorhanden waren, die sich in ihrer Beschaffenheit vom übrigen Lebergewebe unterschieden. Anhand des Schallbildes wurde eine Leber als normal bezeichnet, wenn folgende Echobefunde vorlagen: Zartes Lebereingangsecho, glatte Leberoberfläche, spitzer linker und caudaler Leberrand und intrahepatische Schallhomogenität.

b) Leberzirrhose

Das Hauptmerkmal bei dieser Gruppe bildeten im Ultraschallhepatogramm intrahepatische Echostrukturen. Sie waren in erster Linie ausschlaggebend für die Diagnose Leberzirrhose.

ba) Lebergröße

Für die Bestimmung der Lebergröße gilt dasselbe, was im Abschnitt über die normale Leber gesagt wurde. Unter besonderer Berücksichtigung des linken Leberlappens, wie weit er die Medianlinie nach links überschreitet, seine Ausdehnung nach dorsal und wie weit man den rechten Leberlappen auf Querschnittsbildern nach caudal hin verfolgen

konnte, sind gewisse Schlüsse auf die Lebergröße zulässig. Sie sind aber nur ungefähr und keinesfalls exakt. So hatte man in zwei Fällen den Eindruck einer vergrößerten Leber (Fall 27, Abb. 2 c), in fünf Fällen erschien die Leber verkleinert (Fall 15, Abb. 2 d), in zwei Fällen war die Lebergröße wegen mangelhafter Ankopplung des Applikators nicht zu beurteilen. Zweimal stellte sich die Leber als normal groß dar.

Lebergröße	n
vergrößert	6,27 n = 2
verkleinert	2,15,30,31,26 n = 5
normal groß	33,35 n = 2
nicht zu beurteilen	23,24 n = 2

bb) Lebereingangsecho

Werden von der Leberoberfläche Schallimpulse reflektiert, die nicht nur von der Leberkapsel her kommen, sondern sich kontinuierlich eine Strecke weit in die Leber hinein verfolgen lassen, so entsteht der Bildeindruck eines verbreiterten Eingangsechos. Man kann es in beiden Schnittelebenen erkennen. Dieses verbreiterte Echo wurde als Folge einer Kapselfibrose oder einer bindegewebigen Durchsetzung besonders des subkapsulären Leberanteils interpretiert. Allerdings war es nicht in allen Fällen nachweisbar, bei denen vom Ultraschallhepatogramm her eine Leberzirrhose angenommen wurde. So war in sieben Fällen das Eingangsecho verbreitert (Fall 36, Abb. 2 e), in drei Fällen zart (Fall 31, Abb. 2 f), in einem Fall war es nicht zu beurteilen.

Lebereingangsecho	n
verbreitert	2,15,27,30,33, 35,36 n = 7
zart	6,24,31 n = 3
nicht zu beurteilen	23 n = 1

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leberein- gangsecho	III. Leber- ober- fläche	IV. Leberrand links caudal	V. intrahepati- sche Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
2.W.Sch.	verklei- nert	verbrei- tert	nicht zu beurtei- len	abgerun- det zu be- urtei- len	ganz diffus über die gesamte Le- ber verteilte feine und gröbere Echos	keine	Zirrrose
6.J.T.	vergrös- sert	zart	feinwellig konturiert	stumpf abge- rundet	besonders im rech- ten Lappen diffuse Echos, die zum Teil konfluieren und bis zu 1 x 1 cm groß sind	keine	Zirrrose
15.R.J.	verklei- nert	verbrei- tert	grob gewellt	stumpf	In der ganzen Le- ber grobe und fei- ne Echos (Abb. 2d u. 2h)	Darstel- lung der Gallen- blase	Zirrrose
23.F.G.	nicht zu beurtei- len	nicht zu beurtei- len	feinwel- lig kon- turiert	nicht zu be- urtei- len	Diffuse feinere und gröbere Echos (Abb. 2g)	keine	Zirrrose
24.W.J.	nicht zu beurtei- len	zart	glatt	nicht zu be- urtei- len	Diffuse feine und gröbere Echos (Abb. 3 d)	keine	Zirrrose

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leitzrein- gangsecho	III. Leber- ober- fläche	IV. Leberrand links caudal	V. intrahepatische Echostruktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
27. W. H.	eher vergrößert	etwas verbreitert	zum Teil fein ge- wellt	spitz spitz	feine, diffus über die ganze Leber verteilte Echos (Abb. 2c und 3b)	am Übergang vom linken zum rechten Lappen sieht man eine fur- chenartige Einziehung der Leberoberfläche	Zirrrose
30. R. K.	eher verkleinert	verbreitert	glatt	stumpf stumpf	Diffuse, feine in- trahepatische Echos. Im mittleren Anteil des linken Lappens erkennt man eine von der Leberoberfläche ausgehende, in die Leber einstrahlende, 1/2 cm dicke Echo- straße, die 1 cm un- terhalb der Leberober- fläche parallel zu ihr verläuft und bis zum linken Leberrand reicht. Auf den Längsschnittbil- dern Darstellung der Echostraße, die vom cauda- len Leberrand 10 cm nach cranial, vom parasternal links bis Sternummitte reicht und streng parallel zur Leberoberfläche verläuft. (Abb. 3a u. 3e)	Darstellung des Wirbel- körpers, der Aorta, Vena cava und ein- zelner Magen- lappen abschnitte	Zirrrose; ausgedehnte Narbenplat- te im lin- ken Leber- lappen

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leberein- gangsecho	III. Leber- ober- fläche	IV. Leberrand links caudal	V. intrahepa- tische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
31. J.B.	verklei- nert	zart	grob ge- wellt	stumpf und vor- gebuk- kelt	feine, intrahe- patische Echos, diffus über die ganze Leber verteilt	keine (Abb. 2f und 3 c)	Zirrrose
33. F.Z.	normal groß	etwas verbrei- tert	wellig kontu- riert	spitz	diffus über die ganze Leber verteilte feine Echos	keine	Zirrrose
35. F.Sch.	nor- mal groß	verbrei- tert	glatt	spitz	diffus über die ganze Leber ver- teilte feine Echos	Darstellung einer maxi- mal 4 cm im Durchmesser großen Gallen- blase	Zirrrose
36. K.Sch.	ver- klei- nert	verbrei- tert	besonders der rech- te Lappen erscheint leicht ge- wellt	spitz	diffus über die ganze Leber ver- teilte feine Echos (Abb. 2 e)	keine	Zirrrose

n = 11

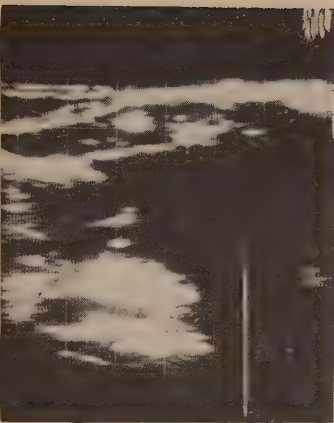
Tabelle 6: Ultraschallbefund Leberzirrhose

bc) Leberoberfläche

Bei der Beurteilung der Leberoberfläche interessierte besonders, ob auf den Ultraschallschnittbildern deutliche Unterschiede in der Form der Leberoberfläche zu erkennen sind. Man könnte annehmen, daß zum Beispiel eine Leber mit großen Regeneratknoten ein anderes Oberflächenbild zeigt als eine Leber mit einer fein granulierten Oberfläche. Um die Oberflächenkontur besonders kontrastreich darstellen zu können, wurde die Verstärkerschwelle maximal erhöht, um schwächere Echos aus dem Leberinneren zu unterdrücken. Gleichzeitig mußte dann die Verstärkung etwas höher eingestellt werden, um den Verlust der Reflektionsintensität auch an der Leberoberfläche auszugleichen.

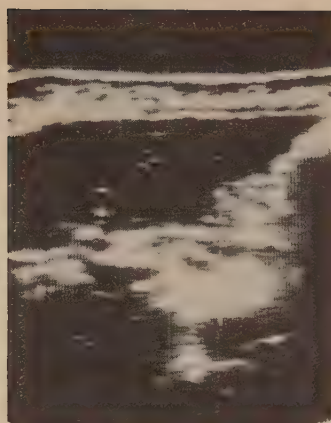
Bei der entsprechenden Geräteeinstellung ergab sich in fünf Fällen eine feinwellige Konturierung der Leberoberfläche (Fall 23, Abb. 2 g), in zwei Fällen eine grobe Wellung, so daß sich die Leberform durch Impression der vorderen Bauchwand mitteilte (Fall 15, Abb. 2 h), in drei Fällen war die Oberfläche glatt (Fall 30, Abb. 3 a), in einem Fall war sie nicht zu beurteilen. Man mußte also annehmen, daß in fünf Fällen eine feinknotige, in zwei Fällen eine grobknotige Zirrhose vorlag.

Leberoberfläche	n
feinwellig	6, 23, 27, 33, 36 n = 5
grob gewellt	15, 31 n = 2
glatt	24, 30, 35 n = 3
nicht zu beurteilen	2 n = 1



a) Fall 1

Sagittalschnittbild einer im UHG als gesund erscheinenden Leber. Darstellung des Magens und des Colon transversum.



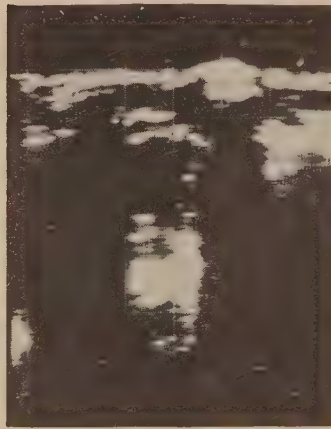
b) Fall 25

Transversalschnittbild einer im UHG als gesund erscheinenden Leber mit feinen Gefäßechos. (Laparoskopie: Leberzirrhose)



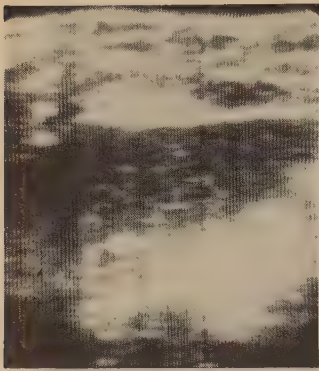
c) Fall 27

Transversalschnittbild. Der Ultraschallbefund spricht für eine vergrößerte, zirrhotische Leber. Vergl. Abb. 3b (Laparoskopie: Leberzirrhose)



d) Fall 15

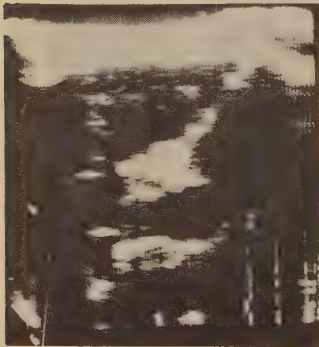
Transversalschnittbild bei Verstärkerschwelle 6 zur besseren Darstellung der Randkonturen. Stark verkleinerte Leber bei Leberzirrhose. Vergl. Abb. 2h. (Laparoskopie: Leberzirrhose)



e) Fall 36

Transversalschnittbild einer Leber mit verbreitertem Eingangsecho und diffusen intrahepatischen Schallreflektionen. Der Befund spricht für eine Zirrhose.

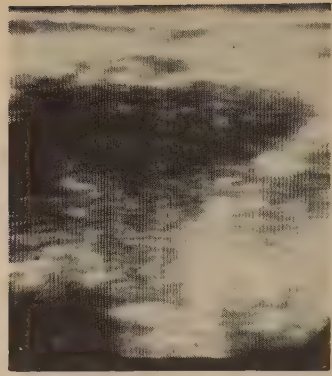
(Laparoskopie: Leberzirrhose)



g) Fall 23

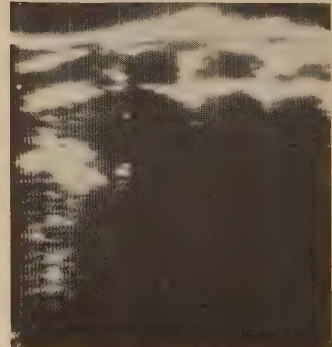
Seitenverkehrtes Sagittalschnittbild bei Verstärkerschwelle 6. Die feingewellte Leberoberfläche und die intrahepatische Echostruktur sprechen für eine Leberzirrhose.

(Laparoskopie: Leberzirrhose)



f) Fall 31

Transversalschnittbild einer Leber mit zartem Eingangsecho und diffusen intrahepatischen Schallreflektionen. Ultraschalldiagnose: Leberzirrhose. Vergl. Abb.3c (Laparoskopie: Leberzirrhose)



h) Fall 15

Seitenverkehrtes Transversalschnittbild bei Verstärkerschwelle 6. Grobe Wellung der Leberoberfläche, die sich durch Impression der vorderen Bauchwand mitteilt. Ultraschalldiagnose: Leberzirrhose. Vergl. Abb. 2 d. (Laparoskopie: Leberzirrhose)

bd) Leberrand

Der linke und der caudale Leberrand waren nur in drei von elf Fällen, die im Ultraschallhepatogramm als Zirrhosen angesehen wurden, beide spitz auslaufend wie bei den normalen Befunden. Bei diesen drei Fällen war gleichzeitig die Leberoberfläche entweder glatt oder nur fein gewellt. Vom Ultraschallhepatogramm her ergab sich die Diagnose: feinknotige Leberzirrhose (Fall 27,33,35).

<u>Leberrand</u>		<u>n</u>
links	spitz	27,33,35 n = 3
caudal	spitz	27,33,35 n = 3
Leberoberfläche		
	glatt	35 n = 1
	fein gewellt	27,33 n = 2

feinknotige Zirrhosen (Fall 27, Abb. 3 b)

<u>Leberrand</u>		<u>n</u>
links	stumpf	6,15,30,31 n = 4
caudal	stumpf	6,15,30,31 n = 4
Leberoberfläche		
	grob ge- wellt	15,31 n = 2
	fein ge- wellt	6 n = 1
	glatt	30 n = 1

Leberrand		n
links	stumpf	15,31 n = 2
caudal	stumpf	15,31 n = 2
Leberoberfläche		
	grob gewellt	15,31 n = 2

grobknotige Zirrhosen
(Fall 31, Abb. 3 c)

Viermal waren beide Leberränder abgestumpft und zum Teil vorgebuckelt. In zwei von den vier Fällen zeigte die Leberoberfläche gleichzeitig eine grobe Wellung, so daß die Diagnose grobknotige Leberzirrhose gestellt wurde. In den übrigen Fällen, die wegen des intrahepatischen Echobefundes als Zirrhosen angesehen wurden, war eine solche Typendifferenzierung nicht möglich.

be) Intrahepatische Echostruktur

Das Auftreten von Schallreflektionen aus der Leber war das Hauptmerkmal dieser Gruppe. Aufgrund dieser akustischen Eigenheit wurde in elf Fällen im Ultraschallhepatogramm die Diagnose Leberzirrhose gestellt. Die Form der einzelnen Echos differierte stark. Waren sie fein und diffus über die ganze Leber verteilt, wurde eine feinknotige Leberzirrhose im Sinne einer diffusen bindegewebigen Durchsetzung der Leber angenommen. Waren sie gröber und hatten meßbare Ausmaße oder gingen einzelne Echokomplexe ineinander über, so wurde eine grobknotige Leberzirrhose mit größeren Regeneratknoten postuliert. Zum Teil fanden sich neben feinen diffusen Echos auch gröbere Schallstrukturen, die eine Einordnung in einen Zirrhosentyp schwierig machten.

Ganz feine intrahepatische Echos fand man in sieben Fällen (Fall 27, Abb. 3 b), feine und grobe Echo-komplexe in drei Fällen (Fall 24, Abb. 3 d). Aufgrund dieser Schallbefunde wurden sieben feinknotige und drei mittel- bis grobknotige Leberzirrhosen angenommen.

Intrahepatische Echostruktur	n	
fein	2,6,27,31,33 35,36 n = 7	feinknotige Zirrhosen
fein und grob	15,23,24 n = 3	grobknotige Zirrhosen

Durch die Beurteilung des Leberrandes und der Leberoberfläche ergab sich vom Ultraschallhepatogramm her aber nur in drei Fällen die Diagnose: feinknotige (Fall 27,33,35), zweimal grobknotige Zirrhose (Fall 15,31). Übereinstimmende Diagnosen anhand aller drei Kriterien ließen sich bei den feinknotigen Zirrhosen nur in drei Fällen (27,33,35), bei den grobknotigen nur in einem Fall (15) erzielen. Von vier Fällen (2, 6,31,36), die wegen der Art der intrahepatischen Echo-verteilung als feinknotige Zirrhosen angesehen wurden, waren aufgrund der Form des Leberrandes und der Leberoberfläche ein Fall (31) als grobknotig angesehen worden, die übrigen drei waren nicht einzuordnen. Ebenso war es bei den grobknotigen Zirrhosen.

Ein Fall, der im Ultraschallhepatogramm das Bild einer Leberzirrhose bot, soll besonders beschrieben werden (Fall 30):

Die Lebergröße erschien - soweit das zu beurteilen war - eher etwas verkleinert, das Lebereingangsecho verbreitert, und die Leberoberfläche zeigte eine glatte

Kontur. Beide Leberränder waren abgestumpft. Aus der gesamten Leber konnten feine, diffuse Schallreflektionen beobachtet werden, worauf die Diagnose feinknotige Leberzirrhose gestellt wurde. Etwa in Lebermitte erkannte man auf den Querschnittsbildern einen Zentimeter rechts der Medianlinie eine von der Leberoberfläche ausgehende einen halben Zentimeter dicke Echostraße, die in die Leber einstrahlte und bis zum linken Leberrand parallel zur Leberoberfläche verlief. So entstand der Eindruck eines doppelten Lebereingangsechos (Fall 30, Abb. 3 a). Auf den Längsschnittbildern stellte sich die Echostraße von der Schnittebene parasternal links bis einen halben Zentimeter rechts von Sternummitte dar. Sie ging vom caudalen Leberrand parasternal links aus, strahlte in die Leber ein, verlief einen Zentimeter unterhalb der Leberoberfläche parallel zu ihr und reichte zehn Zentimeter nach cranial (Fall 30, Abb. 3 e). Nach dem Ultraschallhepatogramm ordnete man diesen Befund als feinknotige Leberzirrhose mit ausgedehnter Narbenplatte ein, die etwa fünf Zentimeter breit ist, am Übergang vom linken zum rechten Lappen liegt und zehn Zentimeter nach cranial reicht.

Die Befundung der Ultraschallschnittbilder durch einen Dritten (54) ergab Leberzirrhose mit Ascites, wobei die beschriebene intrahepatische Echostraße als Lebereingangsecho und der schmale Streifen darüber als Ausdruck des schallhomogenen Ascites gewertet wurde.

Zusammenfassung

Anhand von fünf Kriterien wurde der Ultraschallbefund geordnet, wobei der intrahepatischen Echostruktur die größte Bedeutung zugemessen wurde. Treten innerhalb der Leber feine oder grobe Reflektionen auf, so ist mit einer fein- beziehungsweise grobknotigen Leberzirrhose zu rechnen. Auch aufgrund der Form der Leberoberfläche und der -ränder wurde versucht, eine Einteilung in fein-

und grobknotige Zirrhosen zu treffen. Dabei stellte sich jedoch heraus, daß Übereinstimmende Diagnosen anhand aller drei Kriterien nur in drei Fällen (feinknotige Zirrhosen) beziehungsweise nur in einem Fall (grobknotige Zirrhose) gestellt werden konnten. Teilweise widersprachen sich die Diagnosen, teilweise war eine Typendifferenzierung der Zirrhosen nicht möglich. Es erscheint daher sehr fragwürdig, welchem Befund die größte Dignität zuzumessen ist, und es bleibt offen, an welchen Schalleigenschaften der Leber eine Einordnung in einzelne Zirrhosenformen zu orientieren ist.

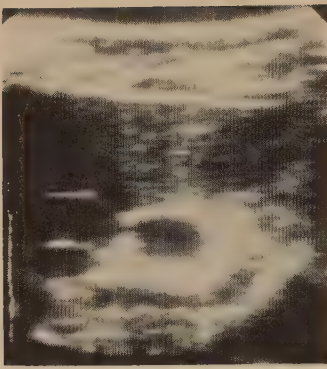
c) Lebertumoren und Metastasen

Der Verdacht auf einen Lebertumor oder auf Lebermetastasen im Ultraschallhepatogramm wurde überwiegend aufgrund der intrahepatischen Echostrukturen ausgesprochen. Im Gegensatz zu den feinen diffusen Echos beim Ultraschallbefund Leberzirrhose waren sie hier meist größer, besser lokalisierbar und ließen sich gut vom umgebenden Lebergewebe unterscheiden und abgrenzen.

ca) Lebergröße

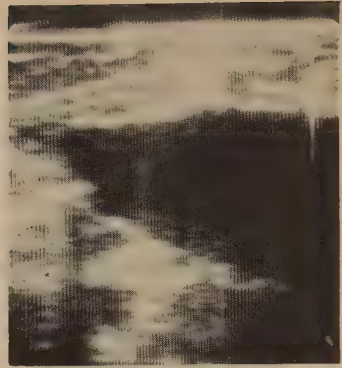
In drei Fällen (5,7,10) erschien die Leber verkleinert, davon einmal ganz erheblich, bei gleichzeitig bestehendem Ascites (Fall 7, Abb. 3 f). Vergrößert wurde sie in fünf Fällen (9,37,38,40,41) gefunden (Fall 9, Abb. 3 g). Normal groß zeigte sich die Leber in sieben Fällen (13,22,28,29,34,42,43; Fall 29, Abb. 3 h), in einem Fall war die Lebergröße nicht zu bestimmen (39).

<u>Lebergröße</u>	<u>n</u>
verkleinert	5,7,10 n = 3
vergrößert	9,37,38,40,41 n = 5
normal groß	13,22,28,29,34, 42,43 n = 7
nicht zu beurteilen	39 n = 1



a) Fall 30

Transversalschnittbild einer Leber mit glatter Oberfläche, gedoppeltem Eingangsecho und diffusen intrahepatischen Schallreflektionen. Ultraschalldiagnose: Leberzirrhose mit Narbenplatte. Vergl. Abb. 3e. (Laparoskopie: Chronische Hepatitis mit Narbenplatte)



b) Fall 27

Sagittalschnittbild einer Leber, die im UHG das Bild einer feinknotigen Zirrhose bot. Vergl. Abb. 2c. (Laparoskopie: grobknotige Leberzirrhose)



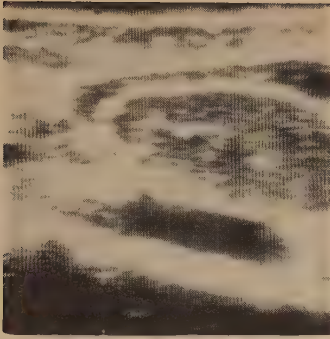
c) Fall 31

Sagittalschnittbild einer Leber, die im UHG das Bild einer grobknotigen Zirrhose bot. Vergl. Abb. 2f. (Laparoskopie: Mittel- bis grobknotige Leberzirrhose)



d) Fall 24

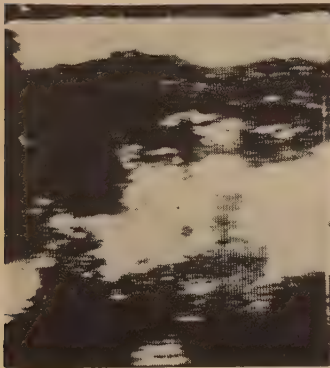
Transversalschnittbild einer Leber mit feinen und gröberen intrahepatischen Schallreflektionen. Ultraschalldiagnose: Mittel- bis grobknotige Leberzirrhose. (Laparoskopie: feinknotige Leberzirrhose)



e) Fall 30

Sagittalschnittbild. Ausgedehnte Narbenplatte am Übergang vom rechten zum linken Leberlappen bei Leberzirrhose. Vergl. Abb. 3a.

(Laparoskopie: Chronische Hepatitis mit Narbenplatte im Bereich des medialen Abschnitts des linken Leberlappens)



g) Fall 9

Transversalschnittbild. Die Leber erscheint vergrößert und zeigt diffuse grobe intrahepatische Echostrukturen, die als Lebermetastasen gedeutet werden.

Vergl. Abb. 4e.

(Laparoskopie: Lebermetastasen)



f) Fall 7

Transversalschnittbild einer stark verkleinerten Leber. Der konstante Echokomplex im rechten Leberlappen spricht für einen intrahepatischen Tumor. Darstellung von Ascites.

(Laparoskopie: Verdacht auf Lebertumor mit diffuser Lebermetastasierung)



h) Fall 29

Transversalschnittbild. Die Leber erscheint normal groß. Die über die ganze Leber verteilten negativen Tumorechos sprechen für Lebermetastasen.

(Laparoskopie: nicht durchgeführt; sichere Lebermetastasen)

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leber- eingangs- echo	III. Leber- ober- fläche	IV. Leberrand links caudal	V. intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
5.E.St.	eher ver- klei- nert	nicht zu beurtei- len	fein- weilig kontu- riert	abge- rundet und vorge- buck- kelt	Multiple, feine bis gro- be Echos. 5 cm vom lin- ken Leberrand entfernt nach medial und 2 1/2 cm in der Tiefe erkennt man ein konstantes Echo, 2 x 1/2 cm groß, das den Schall völlig reflek- tiert. Im rechten Leber- lappen mehrere rundlich begrenzte negative Tu- morechos, bis 1 cm Durchmesser (Abb. 4 d).	Darstel- lung des Magens	Metastasen- leber
7. E.W.	stark ver- klei- nert	stark verbrei- tert, bis 1 cm	wegen II nicht zu be- urtei- len	abge- rundet nicht zu be- urtei- len	Im rechten Leberlappen erkennt man einen Echo- komplex von 2 x 4 cm, bei sonst schallhomoge- ner Leber (Abb. 3 f).	Ascites	Tumor im rechten Le- berlappen
9.H.St.	ver- größ- sert	nicht ver- brei- tert	beson- ders im rechten Lappen wellig kontu- riert	spitz spitz	Multiple, von einander abgrenzbare Echos. Am Übergang vom rechten zum linken Leberlappen liegt ein konstantes Echo, 2 cm in der Tiefe, 2 cm breit, 4 cm lang (Abb. 4e und 3g).	keine	Metastasen- leber

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leber- eingangs- echo	III. Leber- ober- fläche	IV. Leber- rand links caudal	V. intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
10.F.F.	eher ver- klei- nert	nicht zu be- stimmen	starke Vorbu- kelung, beson- ders des rechten Lappens	abge- rundet und vorge- buckelt	Grobe, intrahepatische Echostruktur, besonders im rechten Leberlappen, 2 1/2 cm in der Tiefe, bis zu 4 cm breit, 4 cm tief und 2 cm lang. (Abb. 4 b)	Darstel- lung der Gallen- blase	Metastasen- leber
13.O.J.	nicht ver- größ- sert	zart	glatt	spitz	Im rechten Leberlappen sieht man 9 cm vom cau- dalen Leberrand entfernt in 3 cm Tiefe ein 2 cm langes und 3 cm tiefes Echo, das von MCL rechts bis parasternal rechts reicht. Sonst völlig schallhomogene Leber. (Abb. 4 f.)	Darstel- lung von Wirbel- körper, Aorta (quer u. längs)	Tumor im rech- ten Leberlap- pen bei sonst normaler Leber

Pall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leber- eingangs- econ	III. Leber- ober- fläche	IV. Leber- rand links	V. intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
22.A.B.	normal groß	etwas ver- brei- tert	glatt	spitz	etwas abge- rundet	keine	Metastasen, besonders im rechten Le- berlappen
					Von der Leberpforte in die Leber hineinrei- chende, konfluierende Echokomplexe mit intra- hepatisch negativen Tu- morschatten, besonders im rechten Leberlappen. Im caudalen Teil des rech- ten Lappens liegt ein konstanter Echobezirk, 2 cm unterhalb der Leber- kapsel, der 2 cm breit ist und 4 cm in die Tiefe reicht. Im Längsschnitt- bild Darstellung des nega- tiven Tumorschattens und der in die Leber hinein- reichenden Echostraße.		
28.A.A.	normal groß	zart	glatt, linker Leber- lappen verformt	spitz	spitz	Dargel- lung des Wirbel- körpers, der Aorta und Vena cava	Metastasen- leber
					Diffuse, über die ganze Leber verteilte Echos, die meist als kleine Rund- herde mit Ein- und Aus- gangsechos imponieren und zum Teil den Schall völlig reflektieren, zum Teil sieht man aber auch größe- re Echos (Abb. 4 a).		

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leber- eingangs- echo	III. Leber- ober- fläche	IV. Leberrand links caudal	V. intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
29. K. Sch.	normal groß	etwas ver- brei- tert	glatt	spitz	stumpf	Diffuse, über die gan- ze Leber verteilte Rundherde mit Ein- und Ausgangsechos (Abb. 3 h).	Auf den Längs- schnittbildern senlieber Darstellung, wie sich die Leberform der vorderen Bauch- wand mitteilt.
34. J. L.	normal groß	ver- breitert	beson- ders rech- ter Leber- lappen ge- buckelt	spitz	ange- rundet	Über die ganze Leber verteilte kleine Rund- herde mit Ein- und Ausgangsechos. 1 cm cranial vom unteren Rand des linken Leber- lappens zeigt sich ein 3 cm in der Tiefe lie- gendes Echo, 2 cm breit, 1 cm tief, das 4 cm nach cranial reicht. (Abb. 4 c)	keine Metastasen- leber
37. L. H.	eher große Leber	zart	glatt	spitz	spitz	Besonders im caudalen Teil des rechten Leber- lappens erscheinen vie- le Rundherde als nega- tive Tumorschatten, die in Längsschnittbildern als deutliche, teils kon- fluierende Echos auch im linken Lappen zu erkennen sind.	Leberme- tastasen

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leber- eingangs- echo	III. Leber- ober- fläche	IV. Lebertrand links caudal	V. intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
38. J. St.	große Leber	zart	glatt	spitz linker Lappen halb- kreis- förmig, rechter Lappen spitz	Über die ganze Leber verteilte kleine ne- gative Tumorschatten. Am Übergang vom rech- ten zum linken Leber- lappen erkennt man eine 3 cm breite Echo- straße, die sich nach dorsal verschmälert und 5 cm tief in die Leber hineinreicht. 2 cm links von der Echo- straße liegt ein deutli- cher Rundherd, 1 cm unter- halb der Leberkapsel mit 2 cm Durchmesser.	keine	Lebermetasta- sen
39. M. K.	nicht zu be- urtei- len	verbrei- tert	linker Lappen glatt, der rech- te zeigt eine gros- se Vorbuk- kelung	linker Leber- lappen spitz, der rechte wird durch Tumor ein- genommen, daher nicht zu beurtei- len	Im linken Leberlappen stel- len sich feine, diffuse Echos bis zum Übergang zum rechten Lappen dar. Die Leberkontur wird hier unterbrochen, und anstel- le des rechten Leberlappens sieht man einen 12 cm im Durchmesser großen Rundherd, dessen Innenstruktur aus vielen feinen bis gröberen Echos besteht.	keine	Leberme- tastasen

Pall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leber- eingangs- echo	III. Leber- ober- fläche	IV. Leberrand links caudal	V. intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
40.D.W.	eher vergrößert	zart	Besonders der linke Leberlap- pen weist eine gro- ße Wel- lung auf.	nicht zu be- urtei- len	rund Der linke Leberlappen ist praktisch schall- homogen. Er ist vom rechten Leberlappen durch eine 3 cm breite Echostraße getrennt. Der rechte Lappen wird im cranialen Anteil durch einen negativen Tumor- schatten vorgewölbt, der 3 cm Tiefendurchmesser und 4 cm Querdurchmesser hat. Caudal und rechts da- von, weiter nach dorsal gelegen, sieht man einen zweiten negativen Tumor- schatten von 2 cm Quer- durchmesser und 2 1/2 cm Tiefendurchmesser. Auf den Längsschnittbildern ent- sprechende Darstellung bei- der Rundherde. Daneben fin- den sich, besonders im rech- ten Lappen, mehrere negative Tumorschatten (Abb. 4 g).	keine	Leberme- tastasen

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leberein- gangs- echo	III. Leber- ober- fläche	IV. Leber- rand links caudal	V. intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
41. K. St.	ver- größert, weit nach links reichend	zart	rechter Leberlappen vorgewölbt und Impression der Bauchwand	nicht rund zu beurteilen	Im Bereich des linken Leberlappens viele kleine runde negative Tumorschatten. Der caudale Rand des linken Lappens ist bogig vorgebuckelt. Im Bereich des oberen und mittleren Anteils des rechten Leberlappens stellen sich viele Rundherde als negative Tumorschatten dar. Im caudalen Bereich des rechten Lappens, 5 cm unter der Leberkapsel gelegen, sieht man einen negativen Tumorschatten von 2 cm Querdurchmesser und 2 cm Tiefendurchmesser. Auf einem Querschnittsbild, 3 cm cranial vom Nabel, stellt sich ein Rundherd dar, der den ganzen rechten Leberlappen einzunehmen scheint. Er hat die Form einer Ellipse mit 8 cm Tiefendurchmesser und 5 cm Querdurchmesser.	keine	Lebermetastasen

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leber- eingangs- echo	III. Leber- ober- fläche	IV. Leberrand links caudal	V. intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
42.E.R.	normal groß	etwas verbrei- tert	im Be- reich des rechten Leber- lappens wellig kontu- riert	nicht zu be- urtei- len	Am Übergang des rech- ten zum linken Leber- lappens, 2 cm unter der Leberkapsel gelegen, er- kennt man einen Echokom- plex von 5 cm Querdurch- messer und 3 cm Tiefen- durchmesser, der caudal Anschluß an die Leberkapsel hat. Im mittleren und beson- ders im caudalen Anteil des rechten Lappens sieht man grobe, bis 2 cm im Durchmes- ser große intrahepatische Echostrukturen.	keine	Lebermetasta- sen
43.W.B.	normal groß	zart	bogen- förmig	cranial spitz, caudal vorge- buckelt	Dorsal im mittleren und cau- dalen Bereich des rechten Le- berlappens sieht man diffus verteilte negative Tumorschat- ten bis zu 2 cm Durchmesser. 4 cm cranial vom caudalen Rand des rechten Lappens stellt sich ein konstantes Echo dar: 4 cm Querdurchmesser, 1 cm unter der Leberkapsel gelegen, 2 cm Tiefen- durchmesser und 3 cm lang. Die übrigen Anteile der Leber er- scheinen schallhomogen.	keine	Leberme- tastasen

n = 16

Tabelle 7: Ultraschallbefund Lebermetastasen

cb) Lebereingangsecho

Prinzipielle Unterschiede zur Form des Eingangsechos bei den im Ultraschallhepatogramm als Zirrhose gedeuteten Befunden ergaben sich in dieser Gruppe nicht. Es fanden sich alle Varianten der Form des Eingangsechos. So war es bei acht Fällen zart wie bei normalen Lebern (9,13,28,37,38,40,41,43) (Fall 28, Abb. 4 a), in sechs Fällen verbreitert (7,22,29,34,39,42), in zwei Fällen war das Eingangsecho nicht zu bestimmen (5,10).

Lebereingangsecho	n
zart	9,13,28,37,38, 40,41,43 n = 8
verbreitert	7,22,29,34,39, 42 n = 6
nicht zu beurteilen	5, 10 n = 2

cc) Leberoberfläche

Die Leberoberfläche zeigte neben der normalen glatten Kontur in sechs Fällen (13,22,28,29,37,38) und der teils feinen, teils groben Wellung in zwei Fällen (5,9) auch erhebliche Verformungen und Vorbuckelungen. Dies wurde entweder als Verdrängungserscheinungen intrahepatisch gelegener Tumoren oder Metastasen gedeutet oder als Ausdruck oberflächlich gelegener Metastasen. So sah man in sieben Fällen (10,34,39,40,41,42,43; Fall 10, Abb. 4b) zum Teil grobe Verformungen der Leberoberfläche.

Leberoberfläche	n
glatt	13,22,28,29 37,38 n = 6
gewellt	5,9 n = 2
verformt und vorgebuckelt	10,34,39,40 41,42,43 n = 7
nicht zu be- urteilen	7 n = 1

Vier der sechs Fälle mit glatter Leberoberfläche hatten gleichzeitig ein zartes Lebereingangsecho, bei zwei Fällen war es verbreitert.

cd) Leberrand

Bei den Fällen mit zartem Eingangsecho oder glatter Leberoberfläche stellten sich aber nicht normale spitze Leberränder dar. Entweder war nur der linke Leberrand oder nur der caudale Rand vorgebuckelt oder vorgewölbt oder aber beide Ränder zeigten nicht die normale Kontur. Zartes Eingangsecho und/oder glatte Leberoberfläche bedeutet also noch nicht eine im Ultraschallhepatogramm normale Leber.

In zehn Fällen war der linke Leberrand spitz auslaufend (9,13,22,28,29,34,37,38,39,43) (Fall 34, Abb. 4 c), abgerundet war er in drei Fällen (5,7,10; Fall 5, Abb. 4 d), dreimal konnte man den Leberrand infolge ungenügender Ankopplung nicht beurteilen (40,41,42).

Leberrand	n
links spitz	9,13,22,28,29 34,37,38,39,43 n = 10
links rund	5,7,10 n = 3
nicht zu beurteilen	40,41,42 n = 3

Der caudale Leberrand war in vier Fällen spitz (9,28, 37,42; Fall 9, Abb. 4 e), elfmal war er abgerundet, vorgewölbt oder grob vorgebuckelt (5,10,13,22,29,34, 38,39,40,41,43; Fall 13, Abb. 4 f), in einem Fall ließ sich der caudale Leberrand nicht darstellen.

Leberrand		n
caudal	spitz	9,28,37,42 n = 4
caudal	stumpf	5,10,13,22,29, 34, 38,39,40, 41,43 n = 11
nicht zu beurteilen		7 n = 1

ce) Intrahepatische Echostruktur

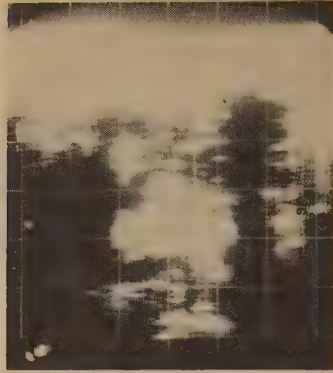
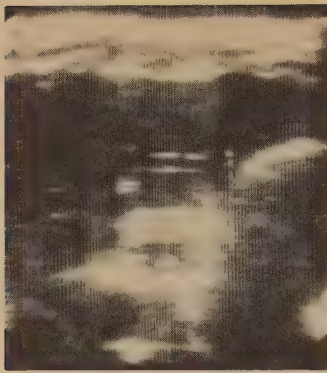
Die Diagnose Tumor oder Metastasenleber anhand der Ultraschallschnittbilder wurde hauptsächlich aufgrund der Formen der intrahepatischen Schallreflektionen gestellt. Dabei handelte es sich überwiegend um größere Echostrukturen, die gut voneinander abgrenzbar waren. Meist ließen sich rundlich begrenzte Herde darstellen, die sowohl in den Querschnitts- als auch in den Längsschnittsbildern an konstanter, gut ausmeßbarer Stelle lagen. Es wurden zwei Typen von Tumorechos unterschieden: Bei dem sogenannten positiven Tumorecho handelt es sich um Reflektionen eines gut abgrenzbaren, teils rundlich, teils anders konfigurierten Herdes, der aus allen Teilen den Schall gleichmäßig reflektiert. Auf den photographischen Bildern stellt sich ein weißer Fleck dar. Zur noch besseren Abgrenzung dieses Echos von dem umgebenden Gewebe wurden mit der Verstärkerschwelle schwächere Reflektionen der Umgebung unterdrückt, so daß das Tumorecho deutlich abgrenzbar war. Diese positiven Tumorechos wurden als Ausdruck eines homogen aufgebauten Tumors angesehen (Fall 9, Abb. 4 e). Die sogenannten negativen Tumorechos zeigten sich als Rundherde, die den auftreffenden Ultraschallimpuls von

ihrer Oberfläche reflektierten, im Inneren schallhomogen waren und beim Austritt des Ultraschallstrahles wieder ein Echo produzierten. Sie stellten sich also auf den photographischen Bildern als weißer Kreis mit schwarzer Fläche dar. Sie wurden so gedeutet, daß der Tumor im Inneren eine andere Dichte als auf seiner Oberfläche hat (Fall 4o, Abb. 4 g).

Zum Teil wurden unterhalb des Tumorechos keine weiteren Reflektionen mehr wahrgenommen; auf den Bildern begrenzte das Tumorecho eine dunkle, schallfreie Straße. Dieses Phänomen konnte durch die besonders hohe Dichte des Tumors erklärt werden, der die auftreffende Schallenergie völlig reflektierte, so daß der Ultraschallrichtstrahl nicht weiter in die Leber eindringen konnte (Fall 5, Abb. 4 d). Beide Formen der Tumorreflektionen waren in den meisten Fällen gleichzeitig vertreten.

Zusammenfassung

Im Ultraschallhepatogramm wurden bei 16 Fällen die Diagnose Lebertumor beziehungsweise Metastasen gestellt. Lebergröße, Eingangsecho, Oberfläche und Form der Leberländer zeigten keine charakteristischen Merkmale. Teils konnte man aufgrund dieser vier Kriterien normale Befunde erheben, teils zeigten sich aber erhebliche Abweichungen von den im Ultraschallhepatogramm als normal interpretierten Fällen, meist durch Vorbuckelung der Leberoberfläche, vermutlich wegen intrahepatischer Metastasen, zum anderen aber durch Vorwölbung der Leberoberfläche durch oberflächlich gelegene Metastasen. Die größte Bedeutung für die Diagnose wurde der intrahepatischen Echostruktur beigemessen. In allen 16 Fällen stellten sich gut voneinander abgrenzbare, sowohl negative als auch positive Tumorechos dar.



a) Fall 28

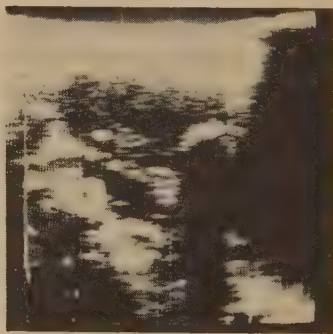
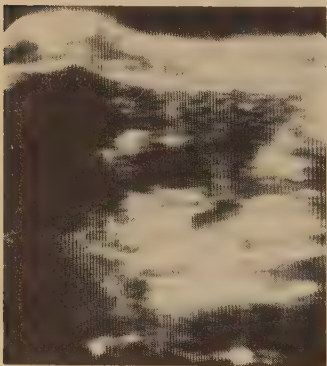
Transversalschnittbild einer Leber mit zartem Eingangsecho. Die negativen Tumorschatten sprechen für eine Metastasenleber.

(Laparoskopie: Echinokokkus alveolaris)

b) Fall 10

Transversalschnittbild. Grob Verformung der Leberoberfläche und große intrahepatische Echokomplexe. Ultraschall-

diagnose: Lebermetastasen. (Laparoskopie: Extrahepatischer Verschuß, Verdacht auf intrahepatische Metastasen)



c) Fall 34

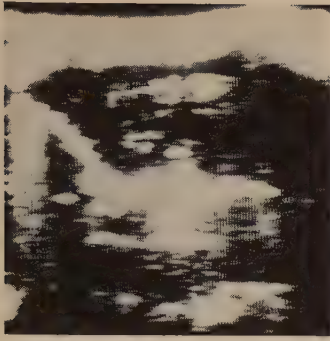
Transversalschnittbild. Spitzer linker Leberrand, diffuse feine und gröbere intrahepatische Echostrukturen sprechen für Lebermetastasen.

(Laparoskopie: nicht durchgeführt, sichere Lebermetastasen)

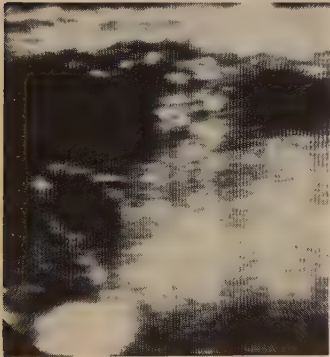
d) Fall 5

Seitenverkehrtes Transversalschnittbild. Abgerundeter linker Leberrand. Großes positives Tumorecho mit Totalreflektion und kleinere Tumorechos sprechen für Lebermetastasen.

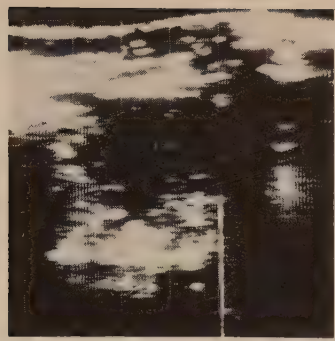
(Laparoskopie: Extracanalicularer Verschuß bei Gallenblasenkarzinom, kein Hinweis für oberflächliche Lebermetastasen)



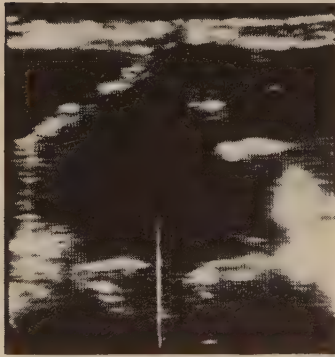
-) Fall 9
Sagittalschnittbild.
Spitzer caudaler Leberrand.
Die großen konstanten positiven Tumorechos sprechen für Lebermetastasen.
Vergl. Abb. 3g.
(Laparoskopie: Lebermetastasen)



-) Fall 40
Transversalschnittbild.
Großes negatives Tumorecho im rechten Leberlappen dorsal.
Ultraschalldiagnose: Lebermetastasen.
(Laparoskopie: Metastasenleber)



- f) Fall 13
Sagittalschnittbild.
Abgerundeter und vorgebuckelter caudaler Leberrand.
Positives Tumorecho im rechten Leberlappen. Ultraschalldiagnose: Lebermetastasen.
(Laparoskopie: Chronisch aggressive Hepatitis)



- h) Fall 19
Transversalschnittbild.
Darstellung von zwei großen cystischen Hohlräumen in der Leber. Ultraschalldiagnose: Leber mit mehreren cystischen Hohlräumen. Vergl. Abb. 5a.
(Laparoskopie: Echinokokkuscysten im rechten Leberlappen)

d) Andere Befunde

Bei drei Fällen (19,26,32) ließ sich der Ultraschallbefund keiner der bisherigen Diagnosen zuordnen.

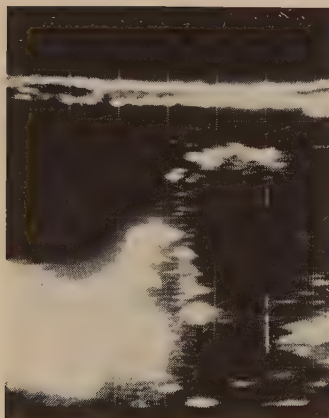
Beim ersten Patienten (19) stellten sich in einer akustisch leeren Leber mehrere bis zehn Zentimeter im Querdurchmesser und acht Zentimeter im Tiefendurchmesser große zystische Hohlräume dar, die eine akustisch leere Innenstruktur hatten (Fall 19, Abb. 4 h). Der caudale Leberrand war nicht darstellbar, an seiner vermutlichen Lage zeigte sich ein schallfreier Raum, der die Darmschlingen nach dorsal verdrängte und nicht als Ascites angesehen werden konnte. Auch hier vermutete man einen großen schallhomogenen Raum (Fall 19, Abb. 5 a). Eine konkrete Diagnose konnte nicht gestellt werden, man beschränkte sich darauf, den Befund als eine normale Leber mit mehreren großen zystischen Hohlräumen anzusehen.

Im zweiten Fall (26) wurde aufgrund der feinen, diffus in der Leber verteilten Reflektionen eine feinknotige Leberzirrhose angenommen (Fall 26, Abb. 5 b). Einen Zentimeter unterhalb des Xyphoides wurde die Kontur des Lebereingangsechos durch einen rundlichen, fünf Zentimeter im Querdurchmesser und vier Zentimeter im Tiefendurchmesser großen Bezirk unterbrochen, der von der vorderen Bauchwand auszugehen schien und durch Impression die Leber nach dorsal verdrängte (Fall 26, Abb. 5 c). Dieser Echobezirk wurde als Tumor angesehen, der breites Ein- und Ausgangsecho und echoreiche Innenstruktur aufwies (Fall 26, Abb. 5 d).

Beim dritten Fall handelte es sich um ein fünfjähriges Mädchen mit prall aufgeblähtem Abdomen. Die Leber bot im Ultraschallhepatogramm das Bild einer feinknotigen Zirrhose bei sehr zartem Eingangsecho und glatter Oberfläche. Auffallend war, daß sich dorsal vom linken Leberlappen, wo sich sonst die Konturen des Magens darstellen, ein schallfreier Bezirk befand. Die Reflektionen vom Ma-

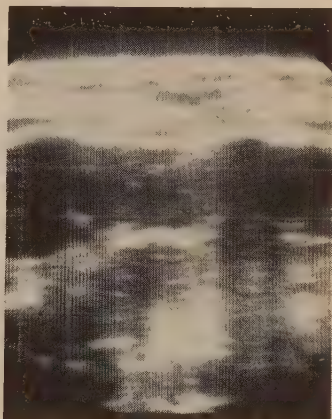
gen erschienen nach medial verdrängt zu sein und lagen jetzt im Bereich des Übergangs vom linken zum rechten Leberlappen. Man vermutete einen Tumor links retro-peritoneal, der den Magen nach medial verdrängte; er schien auf der Leber zu liegen (Fall 32, Abb. 5 e).

Abb. 5



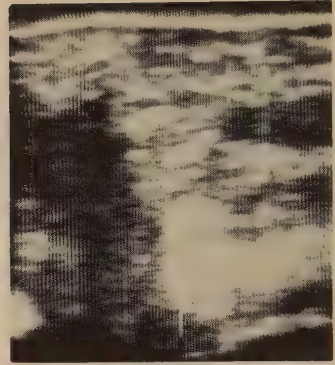
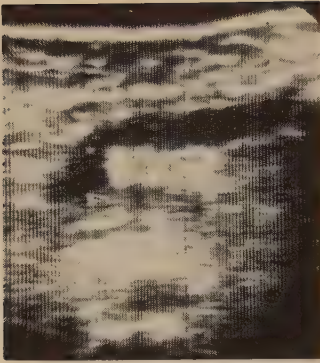
a) Fall 19

Sagittalschnittbild. Ein großer schallhomogener Bezirk im rechten Leberlappen caudal verdrängt die Darmschlingen nach dorsal, kein Ascites. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Cystensack. Vergl. Abb. 4h. (Laparoskopie: Großer, das gesamte Abdomen ausfüllender Cystensack)



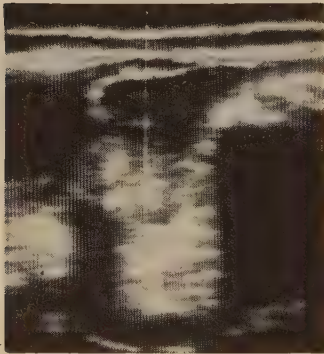
b) Fall 26

Transversalschnittbild. Auf Grund der feinen diffus verteilten Schallreflektionen wird eine Leberzirrhose angenommen. Vergl. Abb. 5c und 5d. (Laparoskopie: siehe unter Abb. 5d)



c) Fall 26

Transversalschnittbild.
Unterbrechung des Leber-
eingangsecho durch einen
Tumor der vorderen Bauch-
wand, der durch Impression die
Leber nach dorsal verdrängt.



d) Fall 26

Sagittalschnittbild.
Darstellung des Tumors, der
breites Ein- und Ausgangsecho
und eine echoreiche Innenstruk-
tur hat. Ultraschalldiagnose:
Tumor der vorderen Bauchwand.
(Laparoskopie: Tumor der
vorderen Bauchwand)

e) Fall 32

Transversalschnittbild.
Verdacht auf einen Tumor
links retroperitoneal, der
den Magen nach medial und
vorn verdrängt.
(Laparoskopie: Normale
Oberbauchverhältnisse)

Pall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leber- eingangsecho	III. Leber- ober- fläche	IV. Leber- rand links caudal	V. Intrahepatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
19.M.R.	weit nach links reichend	zart	glatt	nicht zu be- urteilen	Schallhomogene Leber. Auf den Querschnitts- bildern erkennt man im rechten Lappen 2 rund begrenzte Hohl- räume, einer liegt am Übergang vom rechten zum linken Leberlappen dicht unter der Leber- kapsel, 5 cm Quer- und 3 cm Tiefendurchmesser, der zweite stößt an sie an, liegt tiefer und wei- ter im rechten Lappen, 10 cm Quer- und 8 cm Tie- fendurchmesser. Die Hohl- räume sind schallhomogen. Entsprechende Darstellung auf den Längsschnittbil- dern. Caudal davon großer echofreier Bezirk, der die Darmschlingen nach dorsal verdrängt (kein Ascites). (Abb. 4 h und 5 a)	keine	Leber mit großen zystischen Hohlräumen

Fall-Nr.	I. Leber- größe	II. Leberein- gangsecho	III. Leber- ober- fläche	IV. Leber- rand links caudal	V. Intrapapatische Echo- struktur	VI. sonstige Befunde	VII. Verdachts- diagnose
26. A. H.	ver- klei- nert	etwas ver- breitert	fein- wellig	spitz	Diffuse feine intrahe- patische Echos. 1 cm caudal vom Xyphoid zeigt sich eine Unterbrechung des Leberechos durch einen runden Echo- bezirk mit 5 cm Quer- und 4 cm Tiefendurchmesser, der von der vorderen Bauchwand ausgeht und mit ihr in Zusam- menhang steht. Dadurch ergibt sich Impression der Leber und Ausweichen nach dorsal. Auf den Längsschnittbildern Dar- stellung des Tumors, der von Sternnummitte bis 1 cm nach rechts reicht. Der Tumor selbst ist mit breitem Ein- und Aus- gangsecho und echoreicher In- nenstruktur versehen. (Abb. 5 b bis d)	keine	Leberzirrhose und Tumor der vorderen Bauchwand
32. M. G.	normal groß	zart	glatt	spitz	Diffuse, über die ganze Leber verteilte feine Echos. Unterhalb des linken Leberlappens stellt sich ein 5-6 cm breiter, 7-8 cm nach dorsal reichender, 4 cm im cranio-caudalen Durchmesser gros- ser echofreier Bezirk dar, der durch Schallreflektionen beim Ein- gang entsteht. Dadurch ergibt sich eine Verlagerung der Magenreflek- tionen nach medial bis über die Mittellinie. (Abb. 5 e)	keine	Leberzirrhose, Tumor links retroperito- neal

5. Gegenüberstellung der Ultraschallbefunde zur Szintigraphie und Laparoskopie

Im folgenden werden die Ultraschallbefunde denen der Szintigraphie und Laparoskopie gegenübergestellt.

Fall 1

Im ersten Fall lagen sicher normale Oberbauch- und Leberverhältnisse vor, die sich sowohl im Szintigramm als auch im Ultraschallhepatogramm darstellten (Abb. 1g und 2a).

Fall 2

Laparoskopischer Befund

Die Leber ist nicht vergrößert, die Oberfläche gleichmäßig grob gehöckert mit tief einziehenden bindegewebigen Straßen. An beiden Leberrändern erkennt man einige dunkelrot gefärbte Regeneratknoten. Zeichen einer deutlichen portalen Hypertension.

Diagnose: Grobknotige, wahrscheinlich postnekrotische Leberzirrhose

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine verformte, mit 118 cm^2 Leberoberfläche verkleinerte Leber dar, die am caudalen Pol wellig konturiert ist und eine inhomogene Aktivitätseinklagerung zeigt. Die Milz hat sich mit dargestellt.

Diagnose: Verminderung der Reticuloendothelfunktion der Leber, Zirrhose

Ultraschallbefund

Die Lebergröße erscheint verkleinert, das Eingangsecho ist verbreitert, der linke Leberrand stellt sich abgerundet dar. Intrahepatisch sieht man über die ganze Leber verteilte, diffuse, konfluierende Schallreflektionen.

Diagnose: Leberzirrhose

Fall 3

Laparoskopischer Befund

Im Bereich beider Leberlappen, rechts mehr als links, finden sich teilweise bis pflaumengroße, lymphogranulomatöse Herde mit circumskripter Cholestase. Einzelne kleinere Herde neigen zur Konfluation.

Diagnose: Lymphosarkom

Szintigraphischer Befund

Die Leber ist mit 270 cm^2 deutlich vergrößert und zeigt kleine, bis fünfmarkstückgroße, rundliche, diffus über die Leber verteilte Ausfallsbezirke.

Diagnose: Funktionsuntüchtiges Lebergewebe,
Metastasen

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint eher verkleinert. Die Oberfläche ist feinwellig konturiert, der caudale Leberrand scharf. Intrahepatisch finden sich keine Schallreflexionen, auch eine grobe Höckerung ist nicht nachweisbar.

Diagnose: Normale Leber

Fall 4

Laparoskopischer Befund

Die Leberoberfläche ist fein- bis mittelgrob gehöckert. Die Regenerate haben graurötliche Farbe mit weißen Bindegewebssepten. Einige Regenerate zeigen eine leichte Grünfärbung. Deutlich vergrößerte Gallenblase von harter Konsistenz.

Diagnose: Mittelmäßigknotige, postnekrotische Leberzirrhose mit beginnender portaler Hypertension. Cholelithiasis

Szintigraphischer Befund

Es findet sich eine stark vergrößerte Leber (247 cm^2), die inhomogen speichert. Besonders der rechte Lappen enthält größere Inseln weniger speichernden Gewebes.

Diagnose: Minderleistung des Reticuloendothel-
der Leber, Zirrhose

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint eher vergrößert. Es finden sich alle Kriterien einer im Ultraschallhepatogramm als normal zu beurteilenden Leber. In allen Schnittbild-ebenen stellt sich die Leber als völlig schallhomo-gen dar. Gute Darstellung der Gallenblase.

Diagnose: Normale Leber

Fall 5

Laparoskopischer Befund

Die Leber ist vergrößert, mit stumpfem, ballonförmig aufgetriebenem Rand. Deutliche netzartige Grünfärbung im Sinne einer Cholestase. Metastasenverdächtige Befunde sind im Bereich der Leber endoskopisch nicht zu erheben. Verdächtig könnte allenfalls im linken Lappen eine narbige Einziehung an der Unterseite sein. Auf der Oberfläche zeigt sich eine leichte Erhebung, die eventuell einer intrahepatisch gelegenen Metastase entsprechen könnte. Auf Punktion wird wegen der Verschlußsymptomatik verzichtet.

Diagnose: Extrahepatischer Verschluß bei wahrscheinlich per continuitatem in die Leber eingewachsenem Gallenblasenkarzinom. Kein Hinweis für oberflächliche Lebermetastasen

Szintigraphischer Befund

Im Szintigramm zeigt sich eine verformte Leber, die wellig konturiert ist und eine inhomogene Aktivitätseinlagerung, besonders am Übergang vom rechten zum linken Leberlappen aufweist. Darstellung einer regelrecht großen Milz.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint eher verkleinert, das Eingangsecho ist infolge Überstrahlung nicht zu beurteilen. Die Oberfläche ist feinwellig konturiert. Der linke Leberrand

zeigt sich deutlich abgerundet, der caudale Rand des linken Lappens buckelt sich vor. Intrahepatisch sieht man feine bis gröbere Schallreflektionen. Im caudalen Abschnitt des linken Lappens finden sich mehrere rund begrenzte negative Tumorechos bis einen Zentimeter im Durchmesser, von denen sich eine Echostraße bis zum Leberhilus verfolgen läßt. Im caudalen Bereich des linken Lappens, drei Zentimeter in der Tiefe und zweieinhalb Zentimeter vom caudalen Rand entfernt, stellt sich ein positives Tumorecho dar von einem halben Zentimeter Tiefen- und vier Zentimeter cranio-caudalem Durchmesser.

Diagnose: Lebermetastasen
(Vergleiche Abb. 4 d)

Fall 6

Laparoskopischer Befund

Geringer Flankenascites, der rechte Leberrand ist relativ stumpf, der linke scharf. Auf der Oberfläche beider Lappen finden sich mehrere, etwa einen halben Zentimeter tiefe Narben von einem Zentimeter Durchmesser. Die Oberfläche ist mittelgrob gehöckert.

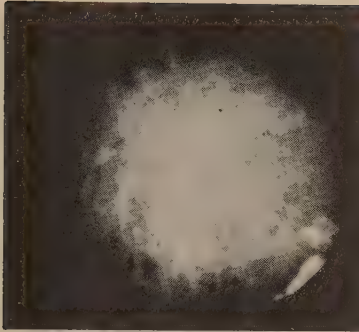
Diagnose: Portal dekompensierte, mittelgrobhöckrige Leberzirrhose

Szintigraphischer Befund

Wellige Leberkontur, starke Reduzierung der Aktivität in der gesamten Leber, besonders am Leberrand. Links faustgroße vermehrte Aktivität. Ob es sich dabei um die vergrößerte Leber oder die Milz handelt, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden.

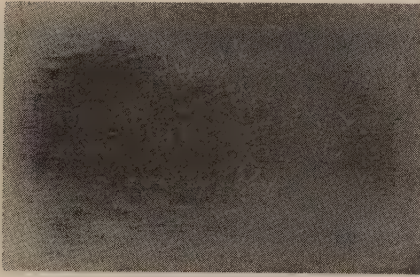
Diagnose: Hochgradige Reduzierung des Leberparenchyms bei Zirrhose oder Metastasen

Fall 5



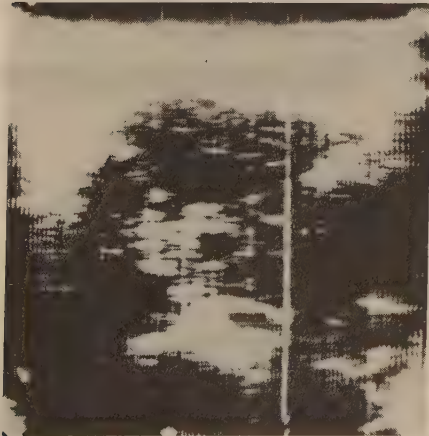
Laparophotogramm

Extrahepatischer Verschluß,
kein Hinweis auf oberfläch-
liche Lebermetastasen

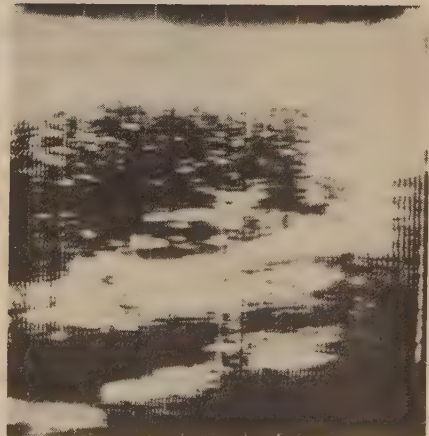


Szintigramm

Diagnose: Leber-
zirrhose



transversal



sagittal

Ultraschallschnittbilder

Diagnose: Lebermetastasen

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint vergrößert und feinwellig konturiert. Der linke und caudale Rand sind stumpf und abgerundet. Besonders im rechten Lappen, aber auch links, stellen sich diffuse kleinere, bis 1 mal 1 Zentimeter große Echobezirke dar.

Diagnose: Leberzirrhose

Fall 7

Laparoskopischer Befund

Geringer Ascites. Die Leber bietet das Bild einer klein- bis mittelgrobknotigen Leberzirrhose mit erheblicher Kapselfibrose. Auf der gesamten Oberfläche finden sich bis einen Zentimeter große, graugelbliche Knoten mit ausgeprägter Gefäßneubildung. Der mediale Anteil des rechten Lappens weist eine mehr glatte Oberfläche mit leichter Wellung auf. Auch hier deutliche Ausbildung von Kapselgefäßen.

Diagnose: Klein- bis mittelgrobknotige Leberzirrhose mit deutlichen Zeichen der portalen Hypertension. Dringender Verdacht auf das Vorliegen eines primären Leberkarzinoms mit diffuser Lebermetastasierung.

Szintigraphischer Befund

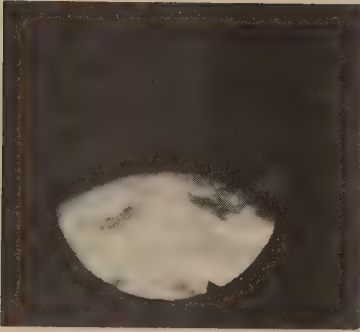
Wellig konturierte Leber. Die Milz hat sich klein und unauffällig dargestellt. Starke Verkleinerung des Leberparenchyms.

Diagnose: Zirrhose oder altersatrophische Leber

Ultraschallbefund

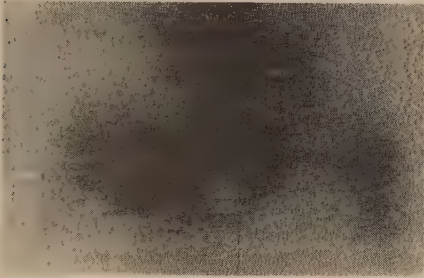
Es findet sich eine stark verkleinerte Leber mit erheblich verbreitertem Eingangsecho. Die Leberoberfläche ist daher nicht zu beurteilen. Der linke Leberrand ist abgerundet. Bei entsprechender Geräteeinstellung läßt sich Ascites nachweisen. Im medialen Anteil des rechten Lappens stellt sich ein Echokomplex dar, der einen

Fall 7



Laparophotogramm

Klein- bis mittelgrob-
knotige Leberzirrhose.
Verdacht auf ein primäres
Leberkarzinom mit diffuser
Lebermetastasierung



Szintigramm

Diagnose: Leber-
zirrhose



Ultraschallschnitt-
bild

Diagnose: Lebertu-
mor im rechten
Lappen
(Vergleiche Abb.3f)

Zentimeter unterhalb der Oberfläche liegt, zwei Zentimeter breit ist und vier Zentimeter in die Tiefe reicht. Die übrige Leber erscheint schallhomogen.

Diagnose: Lebertumor im rechten Lappen
(Vergleiche Abb. 3 f)

Fall 8

Laparoskopischer Befund

Die Leber ist etwas vergrößert, der Rand in den medialen Anteilen beider Lappen leicht luftkissenartig vorgewölbt. Ansonsten ist der Rand scharf. Die Leberoberfläche ist fein granuliert, von brauner Farbe, mit einer Betonung des roten Farbtons. Bei Nabsicht erkennt man eine leicht aufgehobene Läppchenzeichnung, die Kapsel ist stellenweise milchig getrübt. Es finden sich vermehrt Kapselgefäße.

Diagnose: Chronische Hepatitis mit beginnendem Umbau

Szintigraphischer Befund

Keine Aktivitätsausfälle im Bereich der Leber, die sich mit hoher Aktivität dargestellt hat. Die Milz ist klein und unauffällig.

Diagnose: Normale Leber

Ultraschallbefund

Im Ultraschallhepatogramm sind alle Kriterien einer normalen Leber erfüllt. Die Leber erscheint etwas vergrößert.

Diagnose: Normale Leber

Fall 9

Laparoskopischer Befund

Die Leber ist insgesamt vergrößert, die Oberfläche glatt. Im Bereich des rechten Lappens finden sich erbs- bis kirschgroße, teils konfluierende, weißlich markige Bezirke mit stellenweise umgebender lokaler Cholestase

und von lateral her einsprossenden Kapillaren. Der linke Lappen ist weniger befallen, auf ihm befinden sich neben oberflächlichen Metastasen auch die Oberfläche nicht erreichende Filiae.

Diagnose: Ausgeprägte Metastasenleber

Szintigraphischer Befund

Die Leber ist deutlich vergrößert (244 cm^2). Sie zeigt besonders am lateralen Rand eine wellige Konturierung mit größeren, bis zu markstückgroßen, angedeutet rundlichen Ausfallsherden. Am Übergang vom rechten zum linken Lappen findet sich eine etwa drei Zentimeter breite Straße weniger oder kaum speichernden Gewebes, die bogig begrenzt ist. Die übrige Aktivitätseinlagerung ist inhomogen.

Diagnose: Metastasen

Ultraschallbefund

Die Leber ist vergrößert, der linke Lappen reicht weit über die Medianlinie nach links. Besonders der rechte Lappen zeigt eine wellige Oberfläche, die Leberränder sind spitz. Intrahepatisch finden sich über die ganze Leber verteilte, gut voneinander abgrenzbare Schallreflektionen. Besonders am Übergang vom rechten zum linken Lappen stellt sich ein breiter Echobezirk dar, der zwei Zentimeter unterhalb der Leberoberfläche liegt, zwei Zentimeter breit ist, 2 Zentimeter in die Tiefe reicht und einen cranio-caudalen Durchmesser von vier Zentimetern hat.

Diagnose: Lebermetastasen

(Vergleiche Abb. 3 g und 4 e)

Fall 10

Laparoskopischer Befund

Rechter Leberlappen mit deutlich grünlichem Kolorit, glatter Oberfläche, aber grober Wellung. Etwas nach medial und vorn zeigt sich ein erbsengroßer, unregelmäßig begrenzter weißlicher Bezirk, der in einer leichten grubenförmigen Vertiefung liegt. Dieser Befund ist dringend metastasenverdächtig. Auf Punktion wird wegen der Verschlusssymptomatik verzichtet.

Diagnose: Extrahepatischer Verschuß bei wahrscheinlich intrahepatischen Metastasen

Szintigraphischer Befund

Vergrößerte und verformte Leber, die allseitig wellig konturiert ist. Lateral caudal sowie am Übergang vom rechten zum linken Lappen finden sich multiple, angedeutet rundliche Stellen verminderter bis fehlender Aktivitätsanreicherung.

Diagnose: Metastasen

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint eher verkleinert. Besonders der rechte Lappen und der Übergang vom rechten zum linken Lappen sind stark vorgebuckelt. Die Leberränder sind links und caudal abgerundet und vorgewölbt. In der gesamten Leber finden sich grobe Echostrukturen, die teils gut voneinander abgrenzbar sind, teils konfluieren sie.

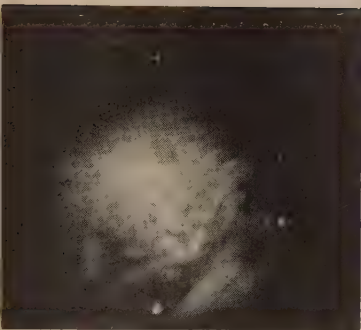
Diagnose: Metastasenleber
(Vergleiche Abb. 4 b)

Fall 11

Laparoskopischer Befund

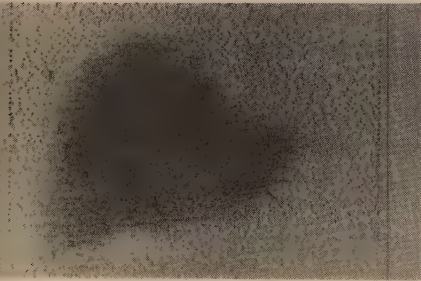
Die Leber ist vergrößert, der Rand angedeutet luftkissenartig vorgewölbt. Auf der gesamten Leberoberfläche findet man fliegenpilzartige, disseminierte, herdförmige

Fall 10



Laparophotogramm

Extrahepatischer Verschluss bei wahrscheinlich intrahepatischen Metastasen



Szintigramm

Diagnose: Lebermetastasen



Ultraschallschnittbild

Diagnose: Lebermetastasen
(Vergleiche Abb.4b)

Infiltrationen. Die Herde haben zwei bis drei Millimeter Durchmesser und erheben sich zum Teil über das Leberniveau. Durch grubchenförmige Einsenkungen erscheint die Leberoberfläche etwas gehöckert.

Diagnose: Grobherdige Sarkoidose der Leber

Szintigraphischer Befund

Wellig begrenzte Leber, die angedeutet rundliche Ausfallsherde am caudalen Rand, besonders am Übergang vom rechten zum linken Lappen zeigt. Inhomogene Aktivitätseinlagerung.

Diagnose: Wahrscheinlich Metastasen

Ultraschallbefund

Die Leber zeigt ein glattes Eingangsecho, glatte Oberfläche und scharfe Leberränder. Intrahepatisch kommen besonders im rechten Lappen feine, voneinander abgrenzbare Echos zur Darstellung, die sich aber auf Längsschnittbildern nicht finden. Die Leber erscheint im ganzen schallhomogen. Bei den beschriebenen Schallreflexionen kann es sich durchaus um Gefäßechos handeln.

Diagnose: Normale Leber

Fall 12

Laparoskopischer Befund

Die Leber ist etwas vergrößert, der Rand scharf. Es fällt eine deutlich vermehrte Konsistenz auf. Die Leberoberfläche ist leicht chagriniert bis gehöckert, im Bereich des rechten Leberlappens findet sich eine tiefe grabenförmige Einziehung, in die ein Zwerchfellschenkel paßt, so daß dieser Befund nicht als postnekrotische Narbe zu deuten ist. Die Leberoberfläche zeigt neben einer stellenweise erheblichen Kapselfibrose, die das Bild der weißen Leber bietet, einige deutlich subkapsuläre Gefäße. Die Läppchenzeichnung ist verwaschen und aufgehoben.

Diagnose: Chronische Hepatitis an der Pforte
zur Zirrhose

Szintigraphischer Befund

Inhomogene Aktivitätseinlagerung am Übergang vom rechten zum linken Lappen. An dieser Stelle ist die Leber etwas verformt.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Im Ultraschallhepatogramm erscheint die Leber vergrößert mit zartem Eingangsecho und glatter Oberfläche. Der linke und caudale Leberrand sind spitz. Intrahepatisch stellen sich keinerlei Schallreflektionen dar.

Diagnose: Normale Leber

Fall 13

Laparoskopischer Befund

Die Leber hat eine graurötliche Farbe. Bei Nahnacht erkennt man eine deutliche mesenchymale Reaktion mit läppchenzentraler Cholestase. Im lateralen Anteil des rechten Lappens finden sich mehrere flache postnekrotische Narben.

Diagnose: Chronisch aggressive Hepatitis

Szintigraphischer Befund

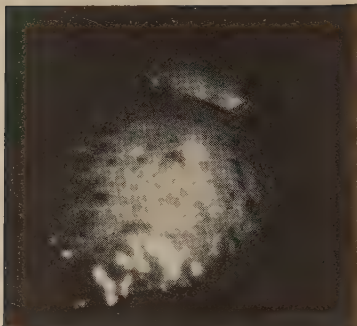
Eher etwas kleine (43 cm^2), wellig begrenzte, inhomogen speichernde Leber.

Diagnose: Zirrhose

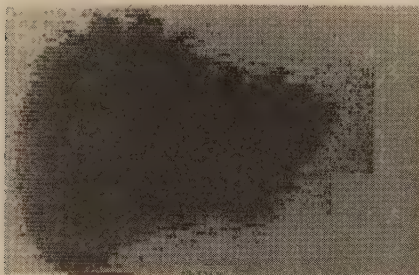
Ultraschallbefund

Es zeigt sich eine normal große Leber mit zartem Eingangsecho und glatter Oberfläche. Der caudale Leberrand erscheint abgestumpft und etwas vorgewölbt. In der Längsschnittebene zwischen parasternal rechts und MCL rechts findet sich neun Zentimeter vom caudalen Leberrand nach cranial entfernt in drei Zentimeter Tiefe ein Tumorecho von drei Zentimeter Tiefendurchmesser und zwei Zen-

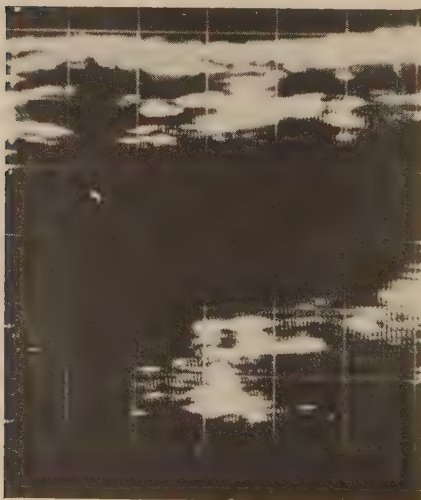
Fall 12



Laparophotogramm
Chronische Hepatitis an
der Pforte zur Zirrhose



Szintigramm
Diagnose: Leber-
zirrhose



Ultraschall-
schnittbild
Diagnose:
Normale Leber

timeter im cranio-caudalen Durchmesser. Die übrige Leber ist völlig schallhomogen.

Diagnose: Lebertumor

(Vergleiche Abb. 4 f)

Fall 14

Laparoskopischer Befund

Die Oberfläche beider Leberlappen ist feinhöckrig verändert bei insgesamt gering verkleinerter Leber. Die Farbe ist hellrot und von grauweißen Arealen unterbrochen.

Diagnose: Feinknotige Leberzirrhose

Szintigraphischer Befund

Die Leber erscheint etwas verkleinert und ist wellig konturiert. Die Aktivität wird inhomogen eingelagert.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Der linke Lappen reicht weit über die Medianlinie nach links, wodurch die Leber vergrößert erscheint. Die übrigen Bewertungskriterien im Ultraschallhepatogramm entsprechen alle der Norm. Intrahepatisch stellen sich keine Schallreflektionen dar.

Diagnose: Normale Leber

Fall 15

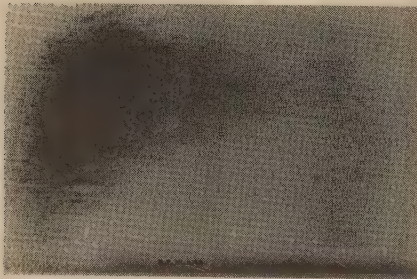
Laparoskopischer Befund

Die Leber ist insgesamt verkleinert, besonders der linke Lappen reicht nur knapp in die MCL. Auch der rechte Lappen ist nach rechts zu nicht wandständig. Die Oberfläche zeigt ein gelbweißes Kolorit, auf dem dunkelgrün gefärbte Regeneratknoten auffallen. Bei Nahsicht stellt sich eine gleichmäßig grob gehöckerte Leber mit

Fall 14



Laparophotogramm
Feinknotige Leberzirrhose



Szintigramm
Diagnose: Leber-
zirrhose



Ultraschall-
schnittbild
Diagnose: Normale
Leber

deutlicher Kapselfibrose dar. Im Bereich des rechten Lappens zeigt sich in cranio-caudaler Richtung eine tiefe postnekrotische Narbe.

Diagnose: Postnekrotische, atrophische, mittel- bis grobknotige Leberzirrhose mit portaler Hypertension und Ascites

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine etwas kleine Leber dar, die wellig konturiert ist. Besonders am Übergang vom rechten zum linken Lappen wird die Aktivität inhomogen eingelagert.

Diagnose: Leberzirrhose

Ultraschallbefund

Die Leber ist verkleinert. Bei besonders kontrastreicher Darstellung (Verstärkerschwelle 6) erkennt man, daß der linke Leberrand nur knapp über die Medianlinie nach links reicht. Gleichzeitig stellt sich ein deutlich verbreitertes Eingangsecho und eine grobe Wellung der Leberoberfläche dar. Bei Verstärkerschwelle Null zeigen sich intrahepatisch über die ganze Leber verteilte grobe und feine Schallreflektionen.

Diagnose: Leberzirrhose
(Vergleiche Abb. 2 d und h)

Fall 16

Laparoskopischer Befund

Die Leber erscheint etwas verkleinert. Im Bereich beider Lappen findet sich eine mittel- bis grobe Höckerung mit postnekrotischen Narbenzügen.

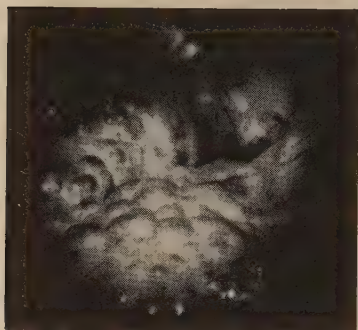
Diagnose: Mittलगrobknotige Leberzirrhose

Szintigraphischer Befund

Inhomogene Aktivitätseinlagerung bei welliger Kontur des Leberrandes.

Diagnose: Zirrhose

Fall 15



Laparophotogramm

Postnekrotische, atrophische, mittel- bis grobknotige Leberzirrhose mit portaler Hypertension



Szintigramm

Diagnose: Leberzirrhose



Ultraschallschnittbild

Diagnose: Leberzirrhose
(Vergleiche Abb. 2 d und h)

Ultraschallbefund

Im Ultraschallhepatogramm bietet sich das Bild einer normalen Leber: Zartes Eingangsecho, glatte Oberfläche, spitze Leberränder und schallhomogene Leber.

Diagnose: Normale Leber

Fall 17

Laparoskopischer Befund

Der rechte Lappen ist nicht einsehbar, da er durch postoperative Verwachsungen nach Cholecystektomie kulissenförmig eingeschalt ist. Der linke Leberlappen ist gut zu übersehen, ist konsistenzvermehrt und steht frei flügelartig in das Pneumoperitoneum. Die Farbe des Organs ist rötlichgelb, wobei einzelne chagrinierte Bezirke zur Darstellung kommen. Eine Cholestase ist nicht nachweisbar.

Diagnose: Die beschriebenen Veränderungen lassen sich im histologischen Präparat am ehesten mit dem Begriff einer mesenchymalen Reaktion zusammenfassen, wobei aber Leberzelluntergänge vorkommen. Das Bild einer Hepatitis, Cholangitis oder Cholangiohepatitis liegt nicht vor.

Szintigraphischer Befund

Leicht vergrößerte Leber (200 cm^2), die wellig konturiert ist und inhomogen aktiv einlagert.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Es stellt sich eine schallhomogene Leber dar, die lediglich am caudalen Pol des rechten Lappens etwas abgerundet ist. Der linke Leberrand ist spitz, Eingangsecho und Oberfläche sind glatt.

Diagnose: Normale Leber

Fall 18

Laparoskopischer Befund

Geringer Ascites in der Leberpfortengegend. Deutliche Zeichen einer portalen Hypertension. Die Gallenblase ist etwa faustgroß und von prall elastischer Konsistenz. Die Leber hat eine graurötliche Farbe mit fein granulierter bis welliger Oberfläche. Einige Regeneratknoten mit deutlicher Cholestase sind zu erkennen. Die Lappchenzeichnung ist aufgehoben.

Diagnose: Chronisch aggressive Hepatitis an der Pforte zur Zirrhose

Szintigraphischer Befund

Vergrößerte, verformte Leber, die spärlich und inhomogen speichert und größere Defekte enthält. Die Milz hat sich als Zeichen einer Kompensation auf das Dreifache vergrößert und stellt sich gut speichernd dar.

Diagnose: Ausfall eines großen Teils des Leberparenchyms, was an Zirrhose oder auch Metastasen denken läßt.

Ultraschallbefund

Es stellt sich eine normal große Leber dar, die eine glatte Oberfläche und zartes Eingangsecho hat. Die Leberberränder sind allseitig spitz. Im Längsschnittbild finden sich in der MCL rechts die Konturen einer grossen Gallenblase. Die gesamte Leber erscheint im Ultraschallh~~q~~atogramm als schallhomogen.

Diagnose: Normale Leber

Fall 19

Laparoskopischer Befund

Bei der Ascitespunktion entleeren sich 4.000 ml einer bräunlich grünen, geruchlosen Flüssigkeit. Im Anschluß daran wird Luft insuffliert und offensichtlich eine Zyste aufgeblasen, was sich unter Röntgenkontrolle be-

stätigen läßt. Es gelingt nicht, an einer anderen Stelle die freie Bauchhöhle zu erreichen und ein Pneumoperitoneum anzulegen. Die Untersuchung wird daher abgebrochen.

Diagnose: Neben den schon bekannten Echinokokkuszysten im Bereich des rechten Leberlappens findet sich ein das gesamte Abdomen ausfüllender Zystensack. Dieser muß Anschluß an das Gallengangssystem haben, da der Bilirumspiegel der abgelassenen Flüssigkeit mit 2,7 mg % deutlich erhöht ist.

Szintigraphischer Befund

Stark verformte Leber, vergrößerter linker Lappen. Der rechte Lappen speichert nur mäßig Aktivität. In der Mitte von medial nach lateral am cranialen lateralen und caudalen Pol des rechten Lappens findet sich je eine faustgroße nicht speichernde Stelle.

Diagnose: Malignom im rechten Leberlappen

Ultraschallbefund

Es stellt sich eine schallhomogene Leber dar. Auf den Querschnittsbildern erkennt man im rechten Leberlappen zwei oval runde Bezirke mit deutlichem Ein- und Ausgangsecho. Der kleinere von beiden liegt am Übergang vom rechten zum linken Lappen dicht unter der Leberkapsel und mißt fünf Zentimeter im Quer- und drei Zentimeter im Tiefendurchmesser. Mehr nach links liegen drei weitere, ähnlich konfigurierte Areale. Der zweite Rundbezirk stößt an den ersten an, liegt tiefer in der Leber und weiter nach rechts. Er mißt zehn Zentimeter im Quer- und acht im Tiefendurchmesser. Vom Inneren dieser runden Bezirke werden keine Schallimpulse reflektiert. Auf Längsschnittbildern können beide Areale an entsprechenden Stellen abgebildet werden. Der caudale Leberrand wird nicht dargestellt, da diese Region von einem großen reflektionsfreien Raum eingenommen wird, der die Darmschlingen nach dorsal verdrängt und nicht als Ascites angesehen werden kann.

Diagnose: Zusammengefaßt ergibt sich, daß die Leber von mehreren zystischen, flüssigkeitsgefüllten Hohlräumen durchsetzt ist, die vorwiegend im medialen und lateralen Anteil des rechten Lappens liegen. Das umgebende Lebergewebe erscheint im Ultraschallhepatogramm als schallfrei und muß als gesund angesehen werden.

(Vergleiche Abb. 4h und 5a)

Fall 2o

Laparoskopischer Befund

Die Leber zeigt eine leicht rot-blau-grüne Färbung, die Oberfläche ist chagriniert, am linken Leberlappen deutlicher als rechts, da rechts eine vermehrte Kapsel-fibrose vorliegt. Insgesamt bietet sich das Bild einer Haemochromatose, Zirrhose.

Diagnose: Zirrhose

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine wellig konturierte Leber dar, die besonders am caudalen Pol des rechten Lappens inhomogene Aktivität lagert.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Im Ultraschallhepatogramm ist die Leber normal groß. Das Lebereingangsecho ist etwas verbreitert, die Oberfläche erscheint glatt, der linke Leberrand spitz. Lediglich der caudale Rand des rechten Lappens hat eine rundliche Kontur. Intrahepatisch erfolgen keine Schallreflektionen.

Diagnose: Normale Leber

Fall 21

Laparoskopischer Befund

Der rechte Leberlappen ist erheblich vergrößert und überragt den rechten Rippenbogen um mehr als Handbreite. Nach caudal ist der Rand rundartig vorgewölbt. Beim Anheben des rechten Lappens kommt darunter ein ebenfalls deutlich vergrößerter Lobus quadratus zum Vorschein. Die Oberfläche beider Lappen ist von einigen bindegewebigen Narben durchzogen und fleckig gerötet. Die Gallenblase wird durch die beiden vergrößerten Leberlappen nach medial verdrängt und liegt unmittelbar neben dem Ligamentum teres. Im Gegensatz zum rechten Lappen ist der linke eher atrophisch und klein, die Oberfläche wieder gering fleckig gerötet.

Diagnose: Laparoskopisch läßt sich an der Leber neben den beschriebenen geringfügigen Oberflächenveränderungen kein krankhafter Befund nachweisen.

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine Leber mit tief caudal reichendem rechten Lappen dar, der etwas inhomogen Aktivität einlagert.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Der rechte Lappen läßt sich weit nach caudal verfolgen, eine genaue Begrenzung ist nicht möglich. Der linke Lappen überragt auf den Querschnittsbildern gerade eben die Medianlinie, der caudale Rand des rechten Lappens erscheint etwas abgerundet. Im übrigen ergeben sich normale Befunde.

Diagnose: Normale Leber

Fall 22

Laparoskopischer Befund

Sowohl im Bereich des rechten als auch des linken Leberlappens finden sich grauweiße, bis maximal zehnpfennigstückgroße, nur gering über das Leberniveau erhabene Metastasen. Ein solches Areal stellt sich im rechten Lappen vorwiegend an dem der Gallenblase aufliegenden Teil dar. Auf der Oberfläche des linken Lappens liegen metastasenverdächtige Bezirke vorwiegend im linken lateralen Anteil des Leberrandes. Die Farbe der Leber ist graugrün, die Oberfläche außerhalb der genannten Metastasenbezirke glatt.

Diagnose: Cholestase bei Lebermetastasen. Möglicherweise handelt es sich um ein metastasierendes Gallenblasenkarzinom, da der gallenblasennahe Leberanteil besonders infiltriert ist.

Szintigraphischer Befund

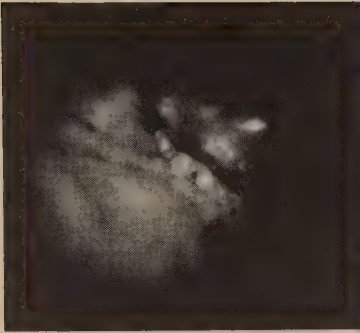
Die Leber ist verformt und wellig konturiert. Der linke Lappen stellt sich vergrößert dar und zeigt am cranialen medialen Pol eine konvexbogig begrenzte nicht speichernde Stelle, eine weitere am cranialen Pol lateral. Die Aktivität wird inhomogen eingelagert mit multiplen, angedeutet rundlichen Stellen verminderter Aktivität.

Diagnose: Der Befund spricht für diffuse Parenchymausfälle, die wegen ihrer teils rundlichen Begrenzung für Metastasen, Echinokokken oder auch für Zirrhose sprechen.

Ultraschallbefund

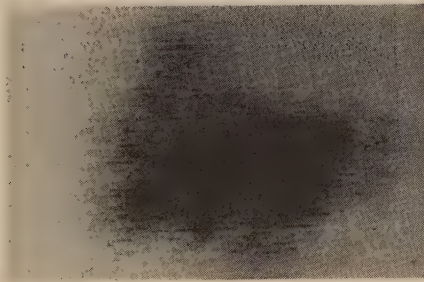
Die ersten vier Beurteilungskriterien des Ultraschallhepatogramms sind in diesem Fall als normal zu bezeichnen. Von der Leberpforte geht eine breite, konfluierende Echostraße aus, die besonders in den rechten Lappen reicht und mit negativen Tumorschatten endet. Im caudalen Anteil des rechten Lappens stellt sich ein Echo-komplex dar, der zwei Zentimeter unter der Leberkapsel liegt, zwei Zentimeter breit ist und vier Zentimeter nach dorsal reicht. Auf den Längsschnittbildern kommt wieder die vom Leberhilus ausgehende Echostraße mit

Fall 22



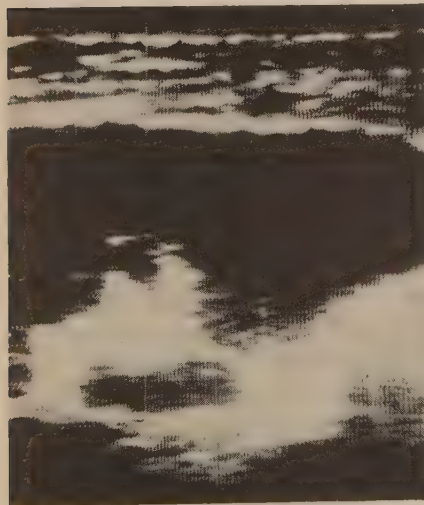
Laparophotogramm

Cholestase bei Lebermetastasen, möglicherweise liegt ein metastasierendes Gallenblasenkarzinom vor.



Szintigramm

Diagnose: Metastasen oder Zirrhose



Ultraschallschnittbild

Diagnose: Lebermetastasen vom Leberhilus ausgehend

den negativen Tumorschatten zur Darstellung. Weitere intrahepatische Schallreflektionen zeigen sich in der Schnittebene einen Zentimeter rechts von parasternal rechts, zwei Zentimeter vom caudalen Leber-
rand entfernt in zwei Zentimeter Tiefe. Dieses Tumorecho reicht drei Zentimeter nach cranial.

Diagnose: Der Ultraschallbefund wird im Sinne einer Durchsetzung der Leber mit Metastasen gedeutet, die besonders vom Leberhilus auszugehen scheinen.

Fall 23

Laparoskopischer Befund

Es zeigt sich eine gelbrote Verfärbung der Leber, wobei eine deutlich grobe Höckerung mit tief einschneidenden Narben sowohl im rechten als auch im linken Leberlappen imponiert.

Diagnose: Portal dekompensierte, grobknotige Zirrhose mit Ascites

Szintigraphischer Befund

Ein Leberszintigramm wurde in diesem Fall nicht angefertigt.

Ultraschallbefund

Die Ultraschallschnittbilder sind infolge mangelhafter Ankopplung des Applikators nicht alle zu beurteilen. So kann eine Aussage über die Lebergröße, Form des Eingangsechos und der Leberränder nicht gemacht werden. Lediglich auf einigen Bildern erkennt man eine feinwellige Leberoberfläche und intrahepatische, diffus über die Leber verteilte feinere und gröbere Schallreflektionen.

Diagnose: Zirrhose
(Vergleiche Abb. 2 g)

Fall 24

Laparoskopischer Befund

Der Leberrand ist scharf und steht infolge einer deutlichen Konsistenzverminderung flügelartig in das Pneumoperitoneum hinein. Die Farbe der Leber ist rotbraun, die Oberfläche fein gehöckert mit verwaschener Lappchenstruktur.

Diagnose: Feinknotige Zirrhose ohne portale Hypertension

Szintigraphischer Befund

Eine Leberszintigraphie wurde in diesem Fall nicht durchgeführt.

Ultraschallbefund

Die Lebergröße und die Form des Eingangsechos sind nicht zu beurteilen. Die Leberoberfläche scheint glatt zu sein. Intrahepatisch stellen sich diffuse, feine und gröbere Schallreflektionen dar.

Diagnose: Zirrhose
(Vergleiche Abb. 3 d)

Fall 25

Laparoskopischer Befund

Die Farbe beider Leberlappen ist dunkelrot mit dazwischenliegenden, teils konfluierenden weißgrauen Bezirken. Die Oberfläche des rechten Lappens ist fein chagriert, während sich im Bereich des linken Lappens bereits eine feine Höckerung darstellt.

Diagnose: Bunte Leber. Besonders am linken Lappen finden sich Zeichen des Übergangs in Zirrhose

Szintigraphischer Befund

Im Szintigramm stellt sich eine verkleinerte Leber dar (146 cm^2). Der Leberrand ist allseitig wellig konturiert. In allen Leberanteilen wird die Aktivität inhomogen eingelagert.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Die Leber kann als normal groß beurteilt werden. Zartes Eingangsecho, glatte Oberfläche und scharfe Leber-ränder. Intrahepatisch stellt sich völlige Schallhomogenität dar.

Diagnose: Normale Leber

(Vergleiche Abb. 2 b)

Fall 26

Laparoskopischer Befund

Am distalen Ansatz des Ligamentum falciforme sieht man einen faustgroßen Tumor mit rundlichen Vorwölbungen, der bis zum medialen Leberrand reicht und mit diesem verwachsen ist. Bei Betastung erweist sich der Tumor als gut eindrückbar. Die Leber hat eine graurötliche Farbe, bei Nahsicht ist eine erhebliche mesenchymale Reaktion erkennbar.

Diagnose: Eher zystischer, faustgroßer Tumor, der sich von der vorderen Bauchwand im Ligamentum falciforme bis zum medialen Leberrand erstreckt. Eine weitere Einordnung ist laparoskopisch nicht möglich. Chronisch entzündlich veränderte Gallenblase, Verdacht auf Cholecystolithiasis.

Szintigraphischer Befund

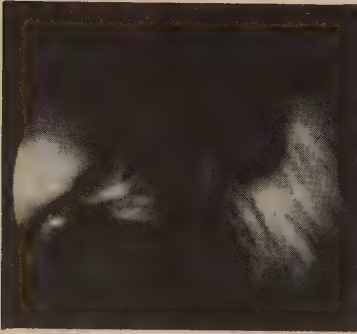
Der rechte Leberlappen zeigt lateral und caudal eine wellige Randkontur. Der linke Lappen hat sich verplumpt, vergrößert und spärlich speichernd darstellt. In ihm finden sich multiple Inseln weniger speichernden Gewebes. Im Bereich des rechten Lappens wird die Aktivität inhomogen eingelagert.

Diagnose: Multiple Parenchymausfälle, wahrscheinlich infolge einer Zirrhose

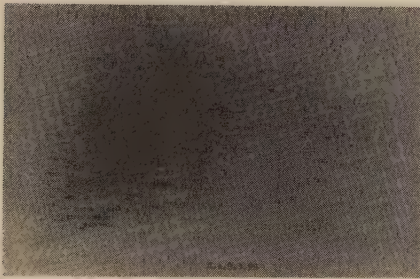
Ultraschallbefund

In allen Leberabschnitten stellen sich diffuse, feine intrahepatische Echos dar. Einen Zentimeter caudal vom Xyphoid wird das Eingangsecho durch eine rundliche

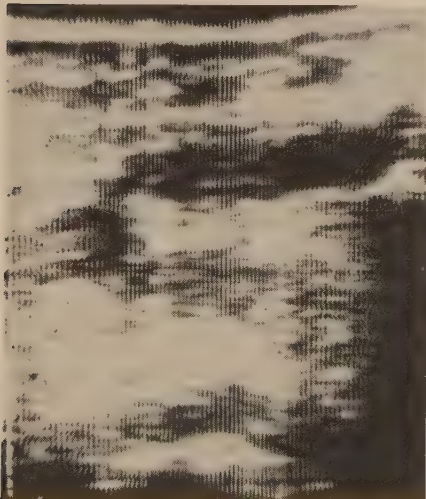
Fall 26



Laparophotogramm
Eher zystischer Tumor
der vorderen Bauchwand



Szintigramm
Diagnose:
Leberzirrhose



Ultraschall-
schnittbild
Diagnose: Tumor
der vorderen
Bauchwand
(Vergleiche
Abb. 5b - d)

Echostruktur unterbrochen, die fünf Zentimeter im Quer- und vier Zentimeter im Tiefendurchmesser mißt. Dieser Bezirk geht von der vorderen Bauchwand aus und steht mit ihr im Zusammenhang. Die Leber wird durch diesen Rundherd imprimiert und nach dorsal verdrängt. Auf den Längsschnittbildern erkennt man, daß der tumorartige Echobezirk von Sternummitte bis ein- einhalb Zentimeter nach rechts reicht. Der Tumor selbst zeigt ein breites Ein- und Ausgangsecho und hat eine echoreiche Innenstruktur.

Diagnose: Tumor der vorderen Bauchwand
(Vergleiche Abb. 5 b bis d)

Fall 27

Laparoskopischer Befund

Die Leber ist nicht wesentlich vergrößert, zeigt aber einen erheblichen Umbau und deutliche Eigenform. Der rechte Lappen steht flügelartig in das Pneumoperitoneum hinein und ist auf der Ober- und der sichtbaren Unterseite gleichmäßig grobknotig verändert. Auch der linke Lappen weist eine grobe Höckerung und derbe Konsistenz auf.

Diagnose: Postnekrotische, grobknotige, portal de-
kompensierte Zirrhose

Szintigraphischer Befund

Die Leber erscheint szintigraphisch verformt, unregelmäßig wellenförmig konturiert und im linken Lappen verkleinert. Die Aktivitätseinlagerung ist inhomogen mit größeren und kleineren Inseln wenig speichernden Gewebes. Die Milz wird mit dargestellt.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Der linke Leberlappen reicht weit über die Medianlinie nach links. Die Leberoberfläche ist zum Teil feinwellig mit etwas verbreitertem Eingangsecho. Die Ränder stellen sich allseitig spitz dar. Aus der gesamten

Leber werden von den Quer- und Längsschnittbildern feine diffuse Schallreflektionen beobachtet.

Diagnose: Zirrhose

(Vergleiche Abb. 2 c und 3 b)

Fall 28

Laparoskopischer Befund

In diesem Fall wurde 1966 eine Laparotomie durchgeführt und die Diagnose Echinokokkus alveolaris gestellt.

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine verformte und wellig konturierte Leber dar, die am Übergang vom rechten zum linken Lappen deutlich eine rundliche, hochgradige Aktivitätsverminderung am caudalen und eine geringe am cranialen Pol zeigt. Die Aktivitätseinlagerung ist etwas inhomogen. Der rechte Lappen erscheint im caudalen Bereich nur spärlich speichernd. Auch hier finden sich angedeutet rundliche Ausfallsbezirke.

Diagnose: Metastasen

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint normal groß mit etwas verformten linken Lappen. Das Eingangsecho ist zart, und die Leber-ränder stellen sich in allen Bereichen spitz dar. In beiden Schnittebenen beobachtet man über die ganze Leber verteilte feine Schallreflektionen, die meist als kleine Rundherde mit Ein- und Ausgangsecho imponieren.

Diagnose: Metastasen

(Vergleiche Abb. 4 a)

Fall 29

Laparoskopischer Befund

In diesem Fall wurde keine Laparoskopie durchgeführt, da durch andere klinische Untersuchungen sichere Lebermetastasen festgestellt wurden.

Szintigraphischer Befund

Die Leber ist verformt und allseitig wellig konturiert. Sie zeigt multiple rundliche Stellen verminderter beziehungsweise fehlender Aktivität.

Diagnose: Metastasen

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint normal groß mit etwas verbreitertem Eingangsecho und glatter Oberfläche. Der linke Leberrand ist spitz, während der caudale Rand des rechten Lappens sich abgerundet und vorgewölbt darstellt. In allen Leberabschnitten zeigen sich diffuse, meist rundlich begrenzte Echokomplexe mit Ein- und Ausgangsecho. Auf den Längsschnittbildern sieht man, wie sich die Leberform durch Impression der vorderen Bauchwand mitteilt.

Diagnose: Lebermetastasen
(Vergleiche Abb. 3 h)

Fall 30

Laparoskopischer Befund

Die Leber ist an ihrer Konvexität rötlich-grau gefärbt, zum Leberrand hin mehr grauweiß mit erheblicher Kapselfibrose. Der Leberrand ist insgesamt spitz, im medialen Abschnitt des linken Lappens abgerundet. Auffallend ist, daß das zum Leberrand hin gelegene grauweiße Gebiet deutlich eingesunken ist. Dabei handelt es sich um eine handbreite, zum Leberrand hin erstreckende Narbenplatte im Bereich des gesamten rechten Lappens und im lateralen Anteil des linken Lappens. Auf der Leberoberfläche des

medialen Abschnitts des linken Lappens erkennt man tiefe Furchen.

Diagnose: Gering floride chronische Hepatitis, post-nekrotische Narbenplatte am Leberrand, tiefe postnekrotische Einziehungen im Bereich des medialen Abschnitts des linken Lappens. Kein Anhalt für portale Hypertension.

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine eher etwas kleine Leber dar, die am caudalen und lateralen Pol eine wellige Konturierung und am Übergang vom rechten zum linken Lappen eine markstückgroße, rundlich begrenzte Aufhellung zeigt. Im übrigen Bereich wird die Aktivität inhomogen eingelagert, besonders im linken Lappen und im rechten Lappen caudal. Auch hier finden sich kleine Inseln weniger speichernden Gewebes.

Diagnose: Zirrhose

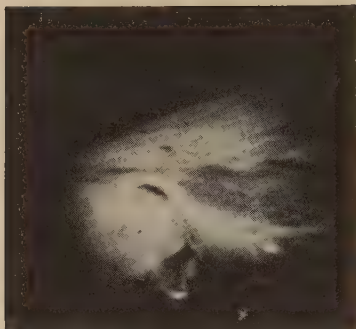
Ultraschallbefund

Die Leber ist eher verkleinert. In allen Schnittebenen zeigt sich ein verbreitertes Eingangsecho bei glatter Oberfläche. Die Leberränder stellen sich sowohl links als auch rechts caudal abgestumpft dar. Die Leber ist von diffusen und feinen Schallreflektionen durchsetzt. Im medialen Anteil des linken Lappens erkennt man eine von der Leberoberfläche her einstrahlende, einen halben Zentimeter dicke Echostraße, die einen Zentimeter unterhalb der Leberkapsel parallel zu ihr verläuft und sich bis zum linken Leberrand hinzieht. Auf den Längsschnittbildern stellt sich diese Echostraße ebenfalls dar, die vom caudalen Leberrand zehn Zentimeter nach cranial reicht, sich von parasternal links bis knapp über die Medianlinie nach rechts erstreckt und streng parallel zur Leberoberfläche in einem Zentimeter Tiefe verläuft.

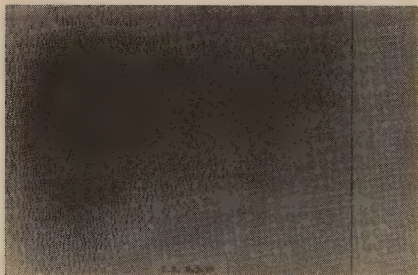
Diagnose: Zirrhose, Narbenplatte vom Leberrand ausgehend

(Vergleiche Abb. 3 a und e)

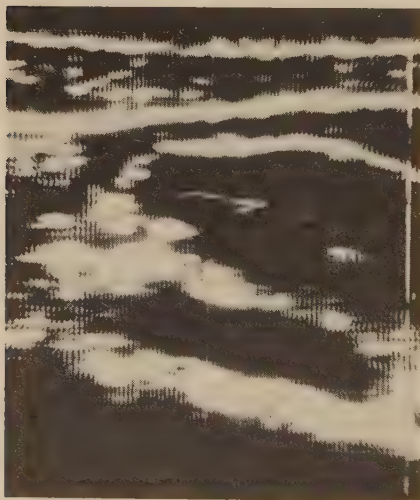
Fall 30



Laparophotogramm
Geringe floride chroni-
sche Hepatitis, postnekro-
tische Narbenplatte am
Leberrand



Szintigramm
Diagnose:
Leberzirrhose



Ultraschall-
schnittbild
Diagnose: Leber-
zirrhose mit einer
vom Leberrand aus-
gehenden Narben-
platte
(Vergleiche Abb.
3 a und 3 e)

Fall 31

Laparoskopischer Befund

Die Leber hat einen graurötlichen Farbton. Die Oberfläche ist mittelgrob gehöckert, wobei ein Teil der Knoten ein gelblich graues Kolorit, vorwiegend im Bereich des linken Lappens, aufweist. Daneben ist noch eine tiefe, parallel zum Ligamentum falciforme verlaufende postnekrotische Narbe zu erkennen, die bis zum Leberrand reicht.

Diagnose: Mittलगrobknotige Leberzirrhose mit beginnender portaler Hypertension. Wahrscheinlich Verfettung eines Großteils der sichtbaren Regeneratknoten. Besonders im Bereich des linken Lappens besteht der Verdacht auf das Vorliegen eines beginnenden primären Leberkarzinoms.

Szintigraphischer Befund

Der rechte Lappen ist etwas klein und wellig begrenzt. Die Aktivitätseinlagerung ist in allen Leberabschnitten inhomogen.

Diagnose: Leberzirrhose

Ultraschallbefund

Es stellt sich eine verkleinerte Leber mit zartem Eingangsecho dar. Die Oberfläche, besonders des rechten Lappens ist grob gewellt, wobei die Leberränder stumpf und vorgebuckelt erscheinen. Intrahepatisch sieht man diffus verteilte feine Schallreflektionen.

Diagnose: Leberzirrhose

(Vergleiche Abb. 2 f und 3 c)

Fall 32

Laparoskopischer Befund

Es zeigt sich ein stark adipöses Netz und eine erhebliche Adipositas des Mesenteriums. Auch das Peritoneum ist vermehrt fettinfiltriert. Sämtliche Oberbauchorgane sind mit fettreichem Netz überlagert. Das Ligamentum teres hepatis ist teilweise so fettig infiltriert, daß

eine Sichtbehinderung resultiert. Ein Ascites läßt sich nicht nachweisen, auch ergeben sich keine Hinweise für maligne Prozesse.

Diagnose: Endoskopisch weitgehend unauffälliger Befund

Szintigraphischer Befund

Ein Szintigramm wurde in diesem Falle nicht angefertigt.

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint normal groß, die Oberfläche ist glatt bei zartem Eingangsecho. Beide Leberränder stellen sich spitz dar. Aus allen Leberabschnitten werden feine Schallreflektionen registriert, die diffus verteilt sind. Unterhalb des linken Lappens erkennt man einen fünf bis sechs Zentimeter breiten, sieben bis acht Zentimeter nach dorsal reichenden echofreien Bezirk mit kräftigem Eingangsecho. Die Reflektionen der Magenkontur werden durch diesen Bezirk nach medial bis über die Mittellinie nach rechts verdrängt.

Diagnose: Leberzirrhose, links retroperitoneal gelegener Tumor

(Vergleiche Abb. 5 e)

Fall 33

Laparoskopischer Befund

Im Bereich des rechten Leberrandes zeigen sich ausgeprägte perihepatitische Verwachsungen mit der vorderen Bauchwand und deutliche Gefäßinjektionen. Die Leberfarbe ist graurot. Auf der Oberfläche erkennt man eine mittel- bis grobknotige Höckerung mit diffus verteilten kleineren hellroten Bezirken. Im Bereich des linken Lappens zieht sich eine postnekrotische Narbe entlang dem Ligamentum falciforme.

Diagnose: Postnekrotische mittel- bis grobknotige Leberzirrhose mit beginnender portaler Hypertension

Szintigraphischer Befund

Die Leber erscheint vergrößert und verformt. Besonders im linken Lappen zeigt sich eine inhomogene Aktivitätseinlagerung.

Diagnose: Leberzirrhose

Ultraschallbefund

Die Lebergröße entspricht noch der Norm. Das Eingangsecho ist verbreitert, die Oberfläche beider Lappen vorgebuckelt und grob gewellt; die Kontur des linken Lappens ist spitz, die des caudalen rechten Lappens abgerundet. Intrahepatisch stellen sich diffus verteilte, feine Echostrukturen dar.

Diagnose: Leberzirrhose

Fall 34

Laparoskopischer Befund

Mit anderen klinischen Untersuchungsmethoden wurden in diesem Fall Lebermetastasen sicher nachgewiesen. Eine Laparoskopie wurde auch aufgrund des sehr schlechten Allgemeinzustandes des Patienten nicht durchgeführt.

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine noch normal große Leber dar, die etwas inhomogen Aktivität einlagert. Am cranialen Pol des Übergangs vom rechten zum linken Lappen findet sich eine konkavbogige Begrenzung.

Diagnose: Metastasen

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint nicht vergrößert. Das Eingangsecho ist verbreitert bei besonders im Bereich des rechten Lappens gebuckelter Leberoberfläche. Der linke Leber- rand stellt sich spitz dar, während der caudale Rand des rechten Lappens abgerundet ist. In allen Leberabschnitten erkennt man kleine negative Tumorschatten.

Im mittleren Anteil des linken und im caudalen Bereich des rechten Lappens stellen sich mehrere positive Tumorechos dar, die bis 2 mal 4 Zentimeter groß sind.

Diagnose: Lebermetastasen

Fall 35

Laparoskopischer Befund

Die Leber ist von grauroter Farbe und konsistenzvermehrt. Die Oberfläche erscheint glatt und zeigt eine deutliche Kapselfibrose. Bei Nabsicht erkennt man eine diskrete Cholestasenzeichnung neben hellroten Leberarealen und etwas verwaschener Läppchenzeichnung. Die Gallenblase ist etwa mannsfaustgroß, prall elastisch und mit der Leberunterfläche und dem Netz verwachsen.

Diagnose: Gallenblasenhydrops, chronische Cholangitis mit diskreter intrahepatischer Cholestase

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine verkleinerte und verformte Leber dar. Am caudalen lateralen Pol des rechten Lappens wird die Aktivität inhomogen gespeichert.

Diagnose: Leberzirrhose

Ultraschallbefund

Im Ultraschallhepatogramm erscheint die Leber normal groß. Das Eingangsecho ist einen halben Zentimeter verbreitert, wobei aber die Oberfläche glatt ist. Die Leberränder stellen sich links und caudal spitz dar. Feine intrahepatische Schallreflektionen sind diffus über die ganze Leber verteilt. In der Schnittebene MCL rechts erkennt man auf dem Längsschnittbild die Konturen der Gallenblase, die einen Durchmesser bis zu vier Zentimeter erreicht.

Diagnose: Leberzirrhose, vergrößerte Gallenblase

Fall 36

Laparoskopischer Befund

Die Farbe der Leber ist graurot und weist eine mäßige Kapselfibrose mit deutlichen Kapselgefäßen auf. Die Oberfläche des linken Lappens ist mittelgrobknotig gehöckert. Man erkennt vier längs verlaufende, zum Leberrand hin ziehende, grabenförmige Narben mit grauem Grund. Der rechte Lappen ist relativ klein und zeigt eine deutliche mittelgrobknotige Höckerung, wobei besonders die lateralen und unteren Partien atrophisch erscheinen.

Diagnose: Mittelgrobknotige, postnekrotische Leberzirrhose mit beginnender portaler Hypertension

Szintigraphischer Befund

Szintigraphisch erscheint die Leber eher verkleinert. Die Ränder sind wellig konturiert. Besonders im caudalen Bereich des rechten Lappens, aber auch in den übrigen Leberabschnitten, wird die Aktivität sehr inhomogen eingelagert.

Diagnose: Zirrhose

Ultraschallbefund

Die Leber stellt sich etwas verkleinert mit verbreiter-tem Eingangsecho dar. Die Oberfläche des rechten Lappens ist leicht gewellt. Der linke Leberrand erscheint auf den Querschnittsbildern spitz, der caudale rechte Rand ist stumpf. Die intrahepatischen Schallreflektionen sind sehr fein und über die ganze Leber verteilt.

Diagnose: Zirrhose
(Vergleiche Abb. 2 e)

Fall 37

Laparoskopischer Befund

Die Leber weist einen deutlichen Rot-Ton auf und ist etwas konsistenzvermehrte. Auf der Oberfläche des rechten Lappens mehr lateral gelegen finden sich zwei rundliche, flache Narben mit angedeutet grauem Grund; außerdem sieht man einen etwa einen Zentimeter im Durchmesser großen grauweißen, etwas glasigen, prominenten Herd mit unregelmäßiger Oberfläche innerhalb des Ligamentum falciforme. Der linke Lappen zeigt keine Besonderheiten.

Diagnose: Nach Konsistenz und Farbe der Leber dürfte es sich um eine erhebliche mesenchymale Reaktion handeln. Ansonsten entspricht der Befund dem einer subakuten Hepatitis. Über die Ätiologie der im Bereich des rechten Lappens nahe dem Ligamentum falciforme nachweisbaren herdförmigen Veränderungen kann morphologisch keine Aussage gemacht werden. Der histologische Befund ergab das Vorliegen einer Lebermetastase eines undifferenzierten kleinzelligen Karzinoms.

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine etwas vergrößerte Leber dar, die die Aktivität inhomogen einlagert und kleinste Inseln verminderter Aktivität zeigt.

Diagnose: Leberzirrhose

Ultraschallbefund

Die Leber erscheint vergrößert. Aufgrund der Form des Eingangsechos, der Leberoberfläche und der Leberränder würde man im Ultraschallhepatogramm eine normale Leber annehmen. Die intrahepatische Echostruktur zeigt aber einen deutlichen Befund: Besonders im caudalen Bereich des rechten Lappens finden sich viele kleine Rundherde als negative Tumorschatten. Auf den Längsschnittbildern erkennt man teils feine, teils gröbere und konfluierende Schallreflektionen, die sich auch im linken Lappen darstellen.

Diagnose: Lebermetastasen

Fall 38

Laparoskopischer Befund

Aufgrund der klinischen Symptomatik war in diesem Fall auf sichere Lebermetastasen zu schließen. Eine Laparoskopie wurde nicht durchgeführt.

Szintigraphischer Befund

Ein Szintigramm konnte in diesem Fall nicht mehr durchgeführt werden.

Ultraschallbefund

Es stellt sich eine große Leber mit glatter Oberfläche und zartem Eingangsecho dar. Der linke Leberrand ist spitz und reicht weit über die Medianlinie nach links. Der caudale Rand ist halbkreisförmig vorgewölbt. In allen Leberabschnitten erkennt man kleine negative Tumorschatten. Am Übergang vom rechten zum linken Lappen zieht eine drei Zentimeter breite Echostraße fünf Zentimeter tief in die Leber hinein und verschmälert sich in ihrem Verlauf. Zwei Zentimeter links dieser Echostraße sieht man einen zwei Zentimeter im Durchmesser großen Rundherd, der einen Zentimeter unterhalb der Leberkapsel liegt.

Diagnose: Metastasen

Fall 39

Laparoskopischer Befund

Bei Fernsicht erkennt man eine bräunlich rote Farbe der Leber. Bei Nahsicht sieht man eine deutliche Kapsel-fibrose mit leicht verwaschener Läppchenzeichnung. Im Bereich der maximalen Konvexität rechts findet sich eine vermehrte Hochbuckelung des Organs, die auch im Sinne einer Normvarianten zu deuten ist. Die Gallenblase ist schlaff, groß und im Sinne eines funktionellen Gallenstaues verändert.

Diagnose: Insgesamt bietet sich der Aspekt einer chronischen Hepatitis, kein Anhalt für extrahepatische Cholestase, kein Anhalt für Metastasen

Szintigraphischer Befund

Es stellt sich eine verkleinerte Leber mit welliger Randkontur dar. Die intrahepatische Aktivitätsverteilung ist inhomogen und zeigt multiple, bis pfennigstückgroße, rundlich begrenzte Ausfallsherde.

Diagnose: Metastasen

Ultraschallbefund

Die Lebergröße läßt sich im Ultraschallhepatogramm nicht beurteilen. Das Eingangsecho ist verbreitert, die Oberfläche im Bereich des linken Lappens glatt. Der rechte Lappen zeigt sowohl nach cranial als auch nach caudal eine große Vorbuckelung. Der linke Leber-
rand stellt sich glatt dar, der caudale Rand des rechten Lappens läßt sich nicht beurteilen, da dieser Bereich von einem großen Tumor eingenommen wird, der den gesamten medialen und caudalen Anteil des rechten Leberlappens einzunehmen scheint. Die Innenstruktur dieses Tumors ist von vielen feinen bis größeren Echos aufgebaut.

Diagnose: Tumor im Bereich des rechten Lappens

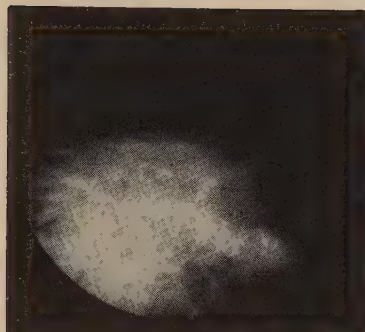
Fall 40

Laparoskopischer Befund

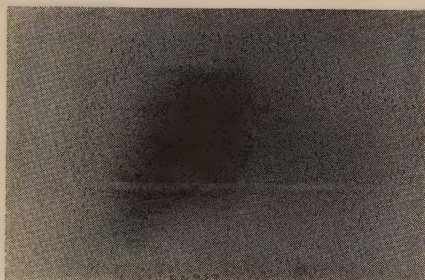
Bei der Ascitespunktion entleeren sich 2.000 Milliliter leicht grünlich opaleszierender Flüssigkeit. Es findet sich eine von Metastasen durchsetzte Leber, wobei eine etwa apfelgroße zentralnekrotische Metastase im Bereich des rechten Lappens nach medial hin am meisten auffällt. Daneben finden sich mehrere kleinere kirsch- bis pflaumengroße, teilweise sich nur vorbuckelnde Metastasen im Bereich des rechten und linken Lappens.

Diagnose: Ausgedehnte grobe Metastasenleber

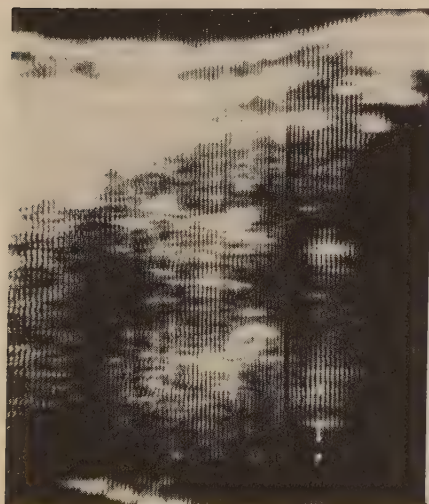
Fall 39



Laparophotogramm
Chronische Hepatitis



Szintigramm
Diagnose: Leber-
metastasen



Ultraschallschnitt-
bild
Diagnose: Tumor im
rechten Leberlappen

Szintigraphischer Befund

Es findet sich eine vergrößerte Leber, die im rechten Lappen eine inhomogene Aktivitätseinlagerung mit angedeutet rundlichen Ausfallsbezirken zeigt. Im linken Oberbauch sieht man eine intensiver speichernde birnengroße Stelle, die der Milz entsprechen dürfte. Darüber stellt sich aber wieder eine inhomogene speichernde faustgroße Stelle dar, die durch eine polygonal begrenzte Straße nicht speichernden Gewebes vom rechten Lappen getrennt ist. Die speichernde Stelle dürfte dem linken Leberlappen entsprechen.

Diagnose: Metastasen

Ultraschallbefund

Die Leber ist eher vergrößert, der linke Lappen reicht weit über die Medianlinie nach links. Das Eingangsecho stellt sich als zarte Kontur dar. Im Bereich des rechten Lappens erkennt man eine grobe Wellung der Leberoberfläche, die im caudalen Teil so groß ist, daß der untere rechte Leberrand rund vorgewölbt ist. Der linke Lappen stellt sich schallhomogen dar. Der rechte Lappen ist vom linken durch eine drei Zentimeter breite Echostraße getrennt und wird im cranialen Teil durch einen negativen Tumorschatten vorgewölbt, der drei Zentimeter im Tiefendurchmesser und vier Zentimeter im Querdurchmesser mißt. Caudal und rechts davon, weiter dorsal gelegen, erkennt man einen zweiten negativen Tumorschatten, der zwei Zentimeter im Querdurchmesser und zweieinhalb Zentimeter im Tiefendurchmesser groß ist. Auch auf den Längsschnittbildern sieht man neben kleineren negativen Tumorechos die beiden großen Tumorschatten.

Diagnose: Metastasen

(Vergleiche Abb. 4 g)

Fall 41

Laparoskopischer Befund

Der linke Leberlappen bietet eine glatte Oberfläche, bei Nabsicht erkennt man eine gute Läppchenzeichnung mit leichter zentraler Gelbfärbung im Sinne einer Fettleber. Der Hauptbefund zeigt sich im Bereich des rechten Leberlappens. Zwei Zentimeter rechts der Gallenblase und etwa zwei Zentimeter vom ehemaligen Leberrand entfernt findet sich ein tischtennisballgroßer exophytischer Tumor, der eine deutliche Kapselfibrose zeigt. Unter ihr schimmern einzelne braungrünliche Bezirke durch, die nicht mehr differenziert werden können. Die Leberkapsel bietet insgesamt ein buntes Bild. Durch Palpation wird eine mehr solide Konsistenz des Tumors festgestellt.

Diagnose: Die makroskopische Einordnung des endoskopischen Befundes ist nicht sicher möglich. Bei einer sonst allgemeinen leichten Leberverfettung muß an ein cholangiocelluläres primäres Leberkarzinom gedacht werden, es käme aber auch ein Hämangiom infrage.

Szintigraphischer Befund

Die Leber ist vorwiegend nach medial und links verlagert und reicht am caudalen Pol in einer sehr dünnen Schicht nach rechts lateral. Nach cranial und rechts lateral ist die Leber polycyklisch konkavbogig begrenzt.

Diagnose: Expansiver Prozeß im rechten Oberbauch

Ultraschallbefund

Auf den Querschnittsbildern läßt sich der linke Leberrand nicht abbilden, da er so weit nach links reicht, daß der Applikator links nicht ohne Überhang auf die Bauchdecken aufgesetzt werden kann. Eine Beurteilung des linken Leberrandes ist daher nicht möglich. Der caudale Rand des rechten Lappens ist rundartig vorgewölbt. Auch der craniale und mittlere Anteil des rechten Lappens ist bogig vorgebuckelt. Dadurch teilt sich die Leberform durch Impression der vorderen Bauchwand

mit. Im Bereich des linken Lappens finden sich viele kleine, runde, negative Tumorschatten. Im oberen und mittleren Anteil des rechten Lappens stellen sich viele negative Tumorechos dar. Diese Schallreflektionen können aus einem größeren Tumor kommen, der vermutlich den ganzen rechten Leberlappen einnimmt.

Diagnose: Vermutlich großer raumfordernder Prozeß
im rechten Leberlappen

Fall 42

Laparoskopischer Befund

Beide Leberlappen sind laparoskopisch etwa normal groß, die Oberfläche ist im wesentlichen glatt und weist einige feine bindegewebige Narben auf. Die Farbe ist normal braunrot.

Diagnose: Normale Oberbauch- und Leberverhältnisse,
kein Anhalt für karzinomatöse Veränderungen,
kein Anhalt für Metastasen

Szintigraphischer Befund

Der caudale Leberrand ist wellig konturiert. Am Übergang vom rechten zum linken Leberlappen findet sich eine konkavförmige Einschnürung mit inhomogener Aktivitätseinlagerung.

Diagnose: Tumor am Übergang vom rechten zum linken
Leberlappen

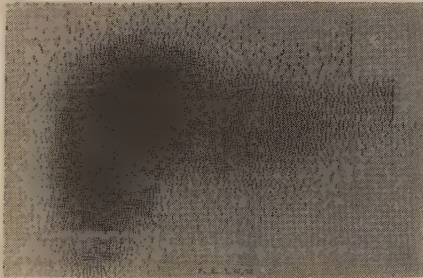
Ultraschallbefund

Die Leber erscheint normal groß mit verbreitertem Eingangsecho. Im Bereich des rechten Lappens erkennt man eine wellige Konturierung der Oberfläche. Die Leberränder stellen sich spitz dar. Am Übergang vom rechten zum linken Lappen sieht man zwei Zentimeter unterhalb der Leberkapsel einen Echokomplex von fünf Zentimeter Querdurchmesser und drei Zentimeter Tiefendurchmesser, der caudal Anschluß an die Leberkapsel

Fall 42



Laparophotogramm
Normale Leberver-
hältnisse



Szintigramm
Diagnose: Tumor
am Übergang vom
rechten zum
linken Leberlappen



Ultraschallschnitt-
bild
Diagnose: Leber-
metastasen

findet. Im mittleren und besonders im caudalen Anteil des rechten Lappens zeigen sich grobe, bis zwei Zentimeter im Durchmesser große intrahepatische Schallreflektionen.

Diagnose: Metastasen

Fall 43

Laparoskopischer Befund

Eine Laparoskopie wurde in diesem Fall nicht durchgeführt.

Szintigraphischer Befund

Beim ersten Szintigramm im Mai 1968 stellte sich nur der rechte Leberlappen dar. In diesem Bereich wurde die Aktivität bei scharfer Randbegrenzung homogen gespeichert. Eindellungen oder umschriebene Speicherdefekte waren nicht zu erkennen. Im folgenden Szintigramm vom August 1968 ergab sich auch kein Anhalt für Lebermetastasen. Das Szintigramm vom Februar 1969 zeigte einen unveränderten Befund. Im Juli 1969 wurde ein Szintigramm angefertigt, das auch keinen Anhalt für sichere Parachymausfälle bot.

Diagnose: Normale Leber

Ultraschallbefund

Die Leber stellt sich normal groß mit zartem Eingangsecho dar. Die Oberfläche zeigt eine leicht bogige Kontur, der linke Leberrand ist spitz, der caudale Rand des rechten Lappens erscheint stumpf. Im mittleren Anteil des rechten Lappens sieht man einen Zentimeter unter der Leberkapsel ein konstantes Echo, das vier Zentimeter breit und zwei Zentimeter tief ist. Auf den Längsschnittbildern erkennt man in der Schnittebene parasternal rechts das gleiche Tumorecho neben weiteren rundlichen negativen Tumorschatten. Auch der übrige rechte Lappen ist mit kleinen negativen Tumorechos durchsetzt.

Diagnose: Lebermetastasen

D. DISKUSSION

Die Ultraschalluntersuchung der Leber ist eine einfache Methode und kann prinzipiell auch am Krankentisch durchgeführt werden. Die Schnittbilder zeigen klare Abbildungen der explorierten Gebiete und erlauben eine gute topographische Anordnung der abgebildeten Organe.

Die im Ultraschallhepatogramm gestellten Diagnosen differieren jedoch erheblich von den Befunden, die sich unter Sicht des Laparoscops bieten.

Während die Ultraschalluntersuchung in 13 Fällen einen normalen Befund ergab, fanden sich laparoskopisch nur zweimal normale Oberbauch- und Leberverhältnisse (1,17), so daß sich bei den 13 normalen Schallbefunden 11 Fehldiagnosen befanden. Dadurch wurde fünfmal eine Zirrhose (4,11,14,16,20) und dreimal (8,12,18) eine chronische Hepatitis übersehen. Je einmal fand sich bei der Laparoskopie eine Leberanomalie (21), eine Metastasenleber (3) und einmal eine erhebliche Siderophilie mit deutlicher mesenchymaler Reaktion (20). Außerdem wurde bei zwei Patienten mit gesunder Leber im Ultraschallhepatogramm eine Tumor- beziehungsweise Metastasenleber diagnostiziert (32,42).

Obwohl im Ultraschallhepatogramm oft kleine intrahepatische Gefäße nachgewiesen wurden, konnte man die diskreten Veränderungen bei den drei Fällen von chronischer Hepatitis nicht erkennen. Um so erstaunlicher ist es, daß fünf Zirrhosen mit zum Teil groben Oberflächenveränderungen (4,11,14,16,20) und eine Metastasenleber (3) bei der Schalluntersuchung das Bild einer normalen Leber ergaben, ohne Aufzeichnung intrahepatischer Echostrukturen oder irgendwelcher Veränderungen der Leberoberfläche und der Leberränder.

Im Szintigramm erschien nur eine gesunde Leber als normal (1). Bei zwei weiteren laparoskopisch gesicherten gesunden Lebern bot das Szintigramm einmal das Bild einer Leberzirrhose (17), beim zweiten Fall das eines Lebertumors (42). Einmal (32) wurde kein Szintigramm angefertigt.

Von 15 Leberzirrhosen wurden im Ultraschallhepatogramm 9 richtig diagnostiziert (2,6,15,23,24,27,31,33,36). Dabei hat sich gezeigt, daß die für die Prognose und eventueller Indikation zum porto-cavalen shunt wichtige Unterscheidung der einzelnen Zirrhoseformen nicht möglich ist. Eine Zuordnung der im Ultraschallhepatogramm richtig erkannten Zirrhosen in fein-, mittel- und grobknotige war weder aufgrund der Oberflächenkontur der Leber möglich, noch konnte man die Formen der Leberränder oder die intrahepatische Echostruktur für eine Typendifferenzierung verwenden. In den meisten Fällen erkannte man diffus über die Leber verteilte, feine und gröbere Echos, während die Leberoberfläche sowohl fein als auch grob gewellt erschien. In einigen weiteren Fällen zeigte die Leber eine glatte Kontur mit spitzem oder stumpfem Rand. Für die Diagnose Zirrhose waren daher in erster Linie intrahepatische Schallreflektionen ausschlaggebend.

Die Bestimmung der Lebergröße anhand des Ultraschallhepatogramms war in keinem Fall möglich. Auf den Ultraschallschnittbildern konnte man zwar oft gut erkennen, wie weit der linke Leberlappen über die Medianlinie nach links reicht, aber eine sichere Größenbestimmung war aufgrund dieses Befundes nicht möglich.

Bei den sechs nicht erkannten Zirrhosen zeigte das Ultraschallhepatogramm ausschließlich normale Befunde (4,11,14,16,20,25).

Im Fall 30 ließen sich die im Ultraschallhepatogramm gefundenen Leberveränderungen gut und zum Teil detailliert bei der Laparoskopie bestätigen. Allerdings steht dem gegenüber, daß der Ultraschallbefund durch einen Dritten (54) als Ascites gewertet wurde, was die Möglichkeit einer sicheren Diagnose wieder infrage stellt, zumal außerdem noch eine Interposition des Netzes zwischen Leber und Bauchwand diskutiert wurde.

Nach dem szintigraphischen Befund wurde eine Leberzirrhose angenommen, wenn die Aktivität intrahepatisch diffus und inhomogen eingelagert wurde, was auf eine Reduzierung des funktionstüchtigen Lebergewebes hindeutete. Aufgrund dieser inhomogenen Aktivitätseinlagerung wurden von 13 Zirrhosen 12 richtig erkannt (2,4,6,14, 15,16,20,25,27,31,33,36), wobei in einigen Fällen wegen der teils rund begrenzten Ausfälle differential-diagnostisch auch an Metastasen gedacht werden mußte. In einem Fall von feinknotiger Zirrhose (11) wurde im Szintigramm primär die Diagnose Metastasenleber gestellt. Andererseits bot sich das Bild einer Leberzirrhose im Szintigramm bei vier Fällen von Metastasenlebern (5, 7,22,37). Auch hier zeigt sich die große Unsicherheit, anhand des Leberszintigramms Zirrhosen richtig zu diagnostizieren. Zwar stellen sich diffuse Aktivitätsausfälle im Bereich der Leber dar, die aber sowohl bei Metastasen als auch bei Zirrhosen zu sehen sind und daher eine sichere Diagnose nicht ermöglichen. Die Diagnose Leberzirrhose anhand eines Szintigrammes zu stellen, beruht unseres Erachtens eher auf Zufall als auf charakteristischen Veränderungen, da von 39 Szintigrammen in 24 Fällen eine Leberzirrhose diagnostiziert werden mußte, beim tatsächlichen Vorliegen einer Zirrhose in nur 13 Fällen.

Von 13 Fällen mit Lebermetastasen konnten im Ultraschallhepatogramm 12 richtig nachgewiesen werden (5,7,9,10,22, 29,34,37,38,40,41,43). Hier kann der Ultraschallunter-

suchung der Leber ein größerer Wert zukommen, wenn nach intrahepatischen Metastasen gesucht werden soll, die sich der Sicht unter dem Laparoskop entziehen. Allerdings haben wir auch gesehen, daß bei normalen Leberverhältnissen ein Tumorbefund im Ultraschallhepatogramm vorliegen kann (32,42), so daß auch trotz 12 richtigen Diagnosen von Lebermetastasen eine gewisse Zurückhaltung geboten erscheint.

Im Fall 10 bot sich im Ultraschallhepatogramm das Bild einer von Metastasen durchsetzten Leber. Hier empfahl sich die von Blauenstein, Engelhardt u. Müller (9) angegebene stereotaktische Biopsie. Bei der Laparoskopie sah man jedoch die Oberfläche mit deutlich grünlichem Kolorit als Ausdruck einer Cholestase und grober Wellung als Zeichen intrahepatischer Metastasen. Hier und auch in den Fällen 4,5,10 und 15 verbot sich eine Punktion, die einen Galleaustritt und damit eine gallige Peritonitis ausgelöst hätte.

Der im Ultraschallhepatogramm nicht diagnostizierte Fall von Lebermetastasen (3) zeigte das Bild einer normalen Leber.

Das Szintigramm lieferte sieben richtige Diagnosen (3,9,10,29,34,40,41). In zwei von diesen Fällen mußte neben einem Malignom eine Leberzirrhose oder Narbenleber angenommen werden. Die Aktivitätsverteilung zeigte meist rundliche Aussparungen bei diffuser Reduzierung der Aktivitätseinlagerung. In vier Fällen wurde anstelle von Metastasen eine Zirrhose angenommen (5,7,22,37). Bei einem Patienten erschien die Leber im Szintigramm normal (43). Hier zeigte das Ultraschallhepatogramm kleine intrahepatische Tumorechos und eine deutlich abgrenz- und ausmeßbare Metastase im caudalen Bereich des rechten Leberlappens. An dieser Stelle vermutete man einen Befund, da hier Druckschmerz angegeben worden war. Bei dem Patienten handelte es sich um einen Zustand nach Teilresektion wegen

eines Magenkarzinoms. Da diese im Ultraschallhepatogramm sichtbare Metastase unter dem Auflösungsvermögen des Kollimators lag, wurde sie szintigraphisch nicht erfaßt und eine normale Leber aufgezeichnet. Eine Laparoskopie zur Bestätigung des Ultraschallbefundes konnte leider nicht mehr durchgeführt werden. Auch in diesem Fall zeigt sich, daß die Sonotomographie eine gute Zusatzuntersuchung bei der Suche nach intrahepatischen Metastasen sein kann, die zu klein sind, um szintigraphisch erfaßt werden zu können. Einmal (Fall 38) wurde kein Szintigramm angefertigt.

Von den sechs Fällen mit chronischer Hepatitis (8,12,13,18,30,39) lieferte das Ultraschallhepatogramm keine richtige Diagnose. Lediglich im Fall 30 ließ sich der oben beschriebene Befund bei der Laparoskopie bestätigen. Dreimal zeigte das Schallbild eine normale Leber (8,12,18), in zwei Fällen (13,29) bot sich der Aspekt eines intrahepatal gelegenen Tumors.

Das Szintigramm zeigte in vier Fällen einen Befund, der als Zirrrose interpretiert wurde (12,13,18,30), einmal (8) war intrahepatisch kein Aktivitätsausfall festzustellen und bei einem anderen Fall (39) nahm man aufgrund der rundlich begrenzten Ausfälle eine Metastasenleber an.

Von den anderen Lebererkrankungen konnten die Echinokokkuszysten (19) im Ultraschallhepatogramm sehr gut dargestellt werden. Der große Zystensack, der bei der Laparoskopie anpunktiert wurde, zeigte sich ebenfalls auf den Schnittbildern, ohne daß gesagt werden konnte, ob er Anschluß an das Gallengangsystem hatte oder nicht. Das Szintigramm zeigte in diesem Fall das Bild eines rechtsseitigen, die Leber verdrängenden Tumors. Im Falle 21 lag lediglich eine Leberanomalie mit deutlich vergrößertem Lobus quadratus vor. Die Sonotomographie zeigte hier einen normalen Befund, während im Szintigramm der Bildeindruck einer Leberzirrhose entstand.

Eine Bestätigung des Ultraschallbefundes durch die Laparoskopie konnte auch im Fall 26 getroffen werden. Der Tumor der vorderen Bauchwand und seine topographische Beziehung zur Leber konnte im Ultraschallhepatogramm deutlich dargestellt werden, während im Szintigramm wegen der inhomogenen Aktivitätsverteilung die Diagnose Leberzirrhose gestellt wurde. Im Fall 28 stand die Diagnose Echinokokkus alveolaris von einer früheren Laparotomie fest. Sowohl das Ultraschallhepatogramm als auch das Szintigramm zeigten das Bild einer von Metastasen durchsetzten Leber.

Die chronische Cholangitis im Fall 35 wurde mit der Sonotomographie als Leberzirrhose interpretiert. Bestätigen ließ sich lediglich die bei der Ultraschalluntersuchung abgebildete sehr große Gallenblase. Auch im Szintigramm bot sich hier das Bild einer Leberzirrhose.

	normal	Chronische Hepatitis	Leberzirrhose	Metastasen- leber	sonstige
Laparoskopische Diagnose	3	6	15	12	5
Fehldiagnosen	2	5	6	1	1
gliedern sich in:	1. Metastasen 2. Metastasen	1. normal 2. normal 3. Tumor 4. normal 5. Tumor	1. normal 2. normal 3. normal 4. normal 5. normal 6. normal	1. normal	1. Metastasen

Tabelle 8: Aufschlüsselung der Fehldiagnosen im Ultraschallhepatogramm

	normal	Chronische Hepatitis	Leberzirrhose	Metastasen- leber Metastasen über 2 cm Ø	sonstige
Laparoskopische Diagnose	3	6	13	12	5
Fehldiagnosen	2	6	1	5	5
gliedern sich in:	1. Tumor 2. Zirrhose	1. normal 2. Zirrhose 3. Zirrhose 4. Zirrhose oder Metastasen 5. Zirrhose 6. Metastasen	1. Metastasen	1. Zirrhose 2. Zirrhose 3. Zirrhose 4. Zirrhose 5. normal	1. Tumor 2. Zirrhose 3. Zirrhose 4. Metastasen 5. Zirrhose

Tabelle 9: Aufschlüsselung der Fehldiagnosen im Szintigramm

E. ZUSAMMENFASSUNG

Es wird anhand von 43 Ultraschalluntersuchungen berichtet, welcher diagnostische Wert der Sonotomographie der Leber im Vergleich zur Szintigraphie und Laparoskopie beizumessen ist. Bei kritischer Würdigung der Ultraschallbefunde scheinen sie nur eine begrenzte Aussagekraft zu haben. Es zeigte sich, daß in Fällen von Lebertumoren und -metastasen das Ultraschallhepatogramm als Zusatzuntersuchung geeignet ist. Die Schallbefunde lassen sich zum Teil detailliert durch die Laparoskopie bestätigen, zum Teil gehen sie in ihrer Aussage über den laparoskopischen Befund hinaus. Intrahepatische Metastasen, die sich der Sicht durch das Laparoskop entziehen, können im Ultraschallhepatogramm dargestellt werden. Es werden auch noch Veränderungen aufgezeigt, die unter dem Auflösungsvermögen des Szintigramms liegen. Eine Differenzierung zwischen zystischen und soliden Tumoren ist im Ultraschallhepatogramm besser möglich als mit Hilfe des Szintigramms. Die Möglichkeit, Leberzirrhosen mit der Sonotomographie zu erkennen, ist gering. Zwar liefert das Ultraschallhepatogramm in einigen Fällen richtige Diagnosen, hat aber eine große Fehlerbreite, indem alle nicht erkannten Zirrhosen als gesunde Lebern diagnostiziert wurden. Die so wichtige Typendifferenzierung der einzelnen Zirrhoseformen, eine Aussage über die Organgröße oder das Vorliegen einer Cholestase kann mit dieser Methode nicht gemacht werden.

Die Verwertung des Schallbefundes für eine klinische Diagnose sollte daher mit Zurückhaltung erfolgen.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Befunde, die durch Ultraschallhepatographie und Szintigraphie richtig (+) oder falsch (-) diagnostiziert wurden. In

der letzten Spalte wird gezeigt, in welchen Fällen mit beiden Methoden die richtige Diagnose Übereinstimmend gestellt wurde.

Fall-Nr.	Klinische Diagnose	Ultraschall- diagnose	Szintigra- phische Diagnose	Überein- stimmung
1. R.P.	normal	+	+	+
2. W.Sch.	Zirrhose	+	+	+
3. O.B.	Metastasen	-	+	
4. S.L.	Zirrhose	-	+	
5.E.St.	Metastasen	+	-	
6. J.T.	Zirrhose	+	+	+
7. E.W.	Metastasen	+	-	
8. K.Z.	Chronische Hepatitis	-	-	
9. H.St.	Metastasen	+	+	+
10. F.F.	Metastasen	+	+	+
11. A.B.	Zirrhose	-	-	
12. L.D.	Chronische Hepatitis	-	-	
13. O.J.	Chronische Hepatitis	-	-	
14. F.F.	Zirrhose	-	+	
15. R.J.	Zirrhose	+	+	+
16. M.W.	Zirrhose	-	+	
17. E.G.	normal	+	-	
18. O.Sch.	Chronische Hepatitis	-	-	
19. M.R.	Echinokokkus cysticus	+	-	
20. H.W.	Zirrhose	-	+	
21. M.H.	Leberano- malie	(+)	-	
22. A.B.	Metastasen	+	-	
23. F.G.	Zirrhose	+		
24. W.J.	Zirrhose	+		
25. M.G.	Zirrhose	-	+	
26. A.H.	Tumor der vorderen Bauchwand	+	-	

Fall-Nr.	Klinische Diagnose	Ultraschall- diagnose	Szintigra- phische Diagnose	Überein- stimmung
27. W.H.	Zirrhose	+	+	+
28. A.A.	Echinokokkus alveolaris	-	-	
29. K.Sch.	Metastasen	+	+	+
30. R.K.	Chronische Hepatitis	(+)	-	
31. J.B.	Zirrhose	+	+	+
32. M.G.	normal	-		
33. F.Z.	Zirrhose	+	+	+
34. J.L.	Metastasen	+	+	+
35. F.Sch.	Chronische Cholangitis, Gallenbla- senhydrops	(+)	-	
36. K.Sch.	Zirrhose	+	+	+
37. H.L.	Metastasen	+	-	
38. J.St.	Metastasen	+		
39. M.K.	Chronische Hepatitis	-	-	
40. D.W.	Metastasen	+	+	+
41. K.St.	Tumor im rechten Le- berlappen	+	+	+
42. E.R.	normal	-	-	
43. W.B.	(Metastasen)	+	-	

Die von uns erhobenen Befunde stehen im Gegensatz zu den in der Literatur mitgeteilten günstigen Erfahrungen mit der Ultraschalluntersuchung der Leber (8,9,26,27,29,36). Die Tatsache sehen wir darin begründet, daß besonders im anglo-amerikanischen Schrifttum nur in einzelnen Fällen eine Kontrolle der Untersuchungsergebnisse durch einen pathologisch-anatomischen Befund durchgeführt wurde (26,29,36,43). In Kenntnis dieser Problematik haben wir darauf geachtet, daß eine Befundung der Ultraschallhepatogramme und Szintigramme vorgenommen wurde, bevor die durch die Laparoskopie objektivierte Diagnose vorlag. Nur so war eine exakte Vergleichsuntersuchung möglich.

Obwohl sie für die Zirrhosen eine Unbrauchbarkeit dieser Methoden zur genauen Diagnostik gezeigt hat, ergab sich aber doch, daß bei Tumoren der Leber beide Methoden eine für klinische Zwecke zufriedenstellende Dignität aufweisen. Besonders ist dies bei den intrahepatischen, die Leberoberfläche nicht erreichenden Metastasen wichtig. Diese stellen in der präoperativen Diagnostik ein großes Problem dar, da aufgrund des falsch negativen laparoskopischen Befundes eine eventuelle Operation des Primärtumors erfolgreich erscheint. Untersuchungen von Zittel u. Beck (75) haben aber gezeigt, daß die Lebenserwartung von Patienten, die trotz Metastasierung operiert wurden, deutlich kürzer ist, als bei Patienten, bei denen eine Operation aufgrund bekannter Metastasen nicht durchgeführt wurde. In diesem Punkt geben die Ultraschalluntersuchung und begrenzt die Szintigraphie der Leber verwertbare Ergebnisse, so daß auf beide Methoden in diesen speziellen Fällen nicht verzichtet werden sollte.

Die abschließende Tabelle faßt die Ergebnisse dieser Arbeit zusammen und belegt die Beurteilung der Dignität der Ultraschallhepatographie und Leberszintigraphie im Vergleich zum laparoskopischen Befund.

Ausgewählte Untersuchungsmethode	normal	Chronische Hepatitis	Leberzirrhose	Metastasen-leber	Sonstige Zysten, Anomalien, Gallenblasenhydrops, Bauchwandtumor	Gesamtzahl der richtigen Diagnose
Laparoskopisch gesichert	3	6	13	12	5	39
Im Ultraschall-hepatogramm richtig diagnostiziert	1	1	9 ohne Typendifferenzierung	11	4	26
Im Szintigramm richtig diagnostiziert	1	0	12 ohne Typendifferenzierung	7	0	20

Tabelle 10: Übersicht der richtigen Diagnosen mit Hilfe des UHG und der Szintigraphie

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) BANNASKI, H., FISCHER, K.H.: Neue diagnostische Möglichkeiten des Ultraschall-Impulsechoverfahrens. Medizinische Klinik 53, 51 - 55, 1958.
- 2) BARTH, G., BÜLOW, H.A.: Zur Frage der Ultraschallschädigung jugendlicher Knochen. Strahlentherapie 79, 271 - 280, 1949.
- 3) BARTH, G., WACHSMANN, F.: Über den Wirkungsmechanismus biologischer Ultraschallreaktionen. III. Mitteilung. Strahlentherapie 81, 649 - 653, 1950.
- 4) BARTH, G., KELLNER, K.: Über den Wirkungsmechanismus biologischer Ultraschallreaktionen. IV. Mitteilung. Strahlentherapie 81, 654 - 658, 1950.
- 5) BAUM, G., GREENWOOD, J.: Ultrasound in Ophthalmology. American Journal of Ophthalmology 49, 249 - 261, 1960.
- 6) BAUM, S., SILVER, L., VOUGHIDES, D.: The Recognition of Hepatic Metastases through Radioisotope Color Scanning. The Journal of the American Medical Association 197, 83 - 87, 1966.
- 7) BENDER, M.A.: Photoscanning Detection of Radioactive Tracers in Vivo. Science 125, 443 - 444, 1957.
- 8) BLAUENSTEIN, U.W., MÜLLER, H.R.: Beitrag zur Differentialdiagnose tumoröser Leberprozesse mittels Ultraschall. Schweizer Medizinische Wochenschrift 98, 1716 - 1720, 1968.
- 9) BLAUENSTEIN, U.W., ENGELHARDT, G., MÜLLER, H.R.: Sonographie und stereotaktische Biopsie von Lebertumoren, Proceedings of the International Meetings on Ultrasonic Diagnostics in Medicine, Wien 1969, im Druck.
- 10) BONTE, F.J., BRYAN, H.L., KROHMER, J.S., MIZE, H.L.: Scintillation Scanning of the Liver. South Medical Journal 53, 754 - 763, 1960.
- 11) BONTE, F.J., KROHMER, J.S., TSENG, C.H., BALDWIN, M.C.L.: Scintillation Scanning in Differential Diagnosis: Thoracoabdominal Midline Masses. The Journal of the American Medical Association 175, 221 - 224, 1961.
- 12) BONTE, F.J., KROHMER, J.S., ELMENDORF, E., PRESLEY, N.L., ANDREWS, G.J.: Scintillation Scanning of the Liver. II. Clinical Applications. American Journal of Radiology 88, 275 - 288, 1962.

- 13) BROWNELL, G.L., SWEET, W.H.: Scanning of Positron Emitting Isotopes in Diagnosis of Intracranial and other Lesions. *Acta Radiologica* 46, 425 - 434, 1956.
- 14) CASSEN, B., CURTIS, L., REED, C., LIBBY, R.: Instrumentation for J-131 Use in Medical Studies. *Nucleonics* 9, 46 - 50, 1951.
- 15) DOEHMER, G.A., BOWERS, J.C., RUZICKA, F.F.: Scintigraphy and Portography: Their Value in Diagnosis of Liver Disease. *Radiology* 74, 912 - 927, 1960.
- 16) DOERING, P.: Die szintigraphische Darstellung der Leber nach Gabe von Au-198. *Klinische Wochenschrift* 35, 169 - 173, 1957.
- 17) DONALD, I., BROWN, T.G.: Localisation Using Physical Devices, Radioisotopes and Radiography Methods. *The British Journal of Radiology* 34, 539 - 546, 1961.
- 18) DUSSIK, K.: Über die Möglichkeit, hochfrequente mechanische Schwingungen als diagnostisches Hilfsmittel zu verwerten. *Zeitschrift für Neurologie* 174, 153 - 168, 1942.
- 19) DUSSIK, K.Th., DUSSIK, F., WYT, L.: Auf dem Wege zur Hyperphonographie des Gehirns. *Wiener Medizinische Wochenschrift* 97, 425 - 429, 1947.
- 20) EFFERT, S.: Der derzeitige Stand der Ultraschallkardiographie. *Archiv für Kreislaufforschung* 30, 213 - 276, 1959.
- 21) ERNST, H., KRÜGER, J.: Grundlagen und klinische Bedeutung der Lungenszintigraphie. *Sonderband Nuclear-Medizin, IV. Jahrgang 1966*, Schattauer-Verlag, Stuttgart.
- 22) FELLOWS, K.E., TEFFT, M.: Liver Scans in Children: Abdominal Masses Simulating Metastatic Disease. *The American Journal of Roentgenology, Radium Therapy and Nuclear Medicine* 104, 678 - 681, 1968.
- 23) FRIEDEL, H.L., MACINTYRE, W.J., REJALI, A.M.: A Method for the Visualization of the Configuration and Structure of the Liver. Part A: Preliminary Clinical Investigations. *American Journal of Roentgenology* 77, 455 - 470, 1957.
- 24) HERFORTH, L., WINTER, H.: *Ultraschall, Grundlagen und Anwendung in Physik, Technik, Industrie, Biologie und Medizin*, Leipzig 1968.
- 25) HERTZ, C.H., EDLER, J.: Die Registrierung von Herzwandbewegungen mit Hilfe des Ultraschall-Impulsverfahrens. *Acustica* 6, 361 - 364, 1956.

- 26) HOLMES, J.H., HOWRY, D.H.: Ultrasonic Diagnosis of Abdominal Disease. American Journal of Digestive Disease, New Series 8, 12 - 32, 1963.
- 27) HOWRY, D.H., BLISS, W.R.: Ultrasonic Visualization of Soft Tissue Structure of the Body. Journal of Laboratory and Clinical Medicine 40, 579 - 592, 1952.
- 28) HOWRY, D.H., STOTT, D.A., BLISS, R.: The Ultrasonic Visualization of Carcinoma of the Breast and other Soft Tissue Structures. Cancer 7, 354 - 358, 1954.
- 29) HOWRY, D.H.: A Brief Atlas of Diagnostic Ultrasonic Radiologic Results. The Radiologic Clinics of North America III, 433 - 452, 1965.
- 30) JOHNSON, P.M., HERION, J.C., MOORING, S.L.: Scintillation Scanning of Normal Human Spleen Utilizing Sensitized Radioactive Erythrocytes. Radiology 74, 98 - 101, 1960.
- 31) KLION, F.M., RUDAVSKY, A.Z.: False Positive Scans in Patients with Alcoholic Liver Disease. Annals of Internal Medicine 69, 283 - 291, 1968.
- 32) KRATOCHWIL, A.: Ultraschalldiagnostik in Geburtshilfe und Gynäkologie, Stuttgart 1968.
- 33) KRESSE, H.: The Physical Principles in the Use of the Ultrasound Echo Method, in: Proceedings in Echo-Encephalography. International Symposium on Echo-Encephalography, Erlangen, Germany, 14th and 15th April 1967.
- 34) KRESSE, H.: Grundlagen der Deutung des Ultraschall-Echobildes in der medizinischen Diagnose. Elektromedizin 13, 169 - 183, 1968.
- 35) KROHMER, J.S., BONTE, F.J.: Scintillation Scanning of the Liver. I. Physical Basis. American Journal of Radiology 88, 269 - 274, 1962.
- 36) LEHMANN, J.S.: Ultrasound in the Diagnosis of Hepatobiliary Disease. The Radiologic Clinics of North America 4, 605 - 623, 1966.
- 37) LITTLE, R.C., KELLEY, H.B.: Removal of Radioactive Gold Colloid by the Refused Mammalian Liver. American Journal of Physiology 173, 265 - 269, 1953.
- 38) LUTHRA, M.S., SCHERL, N.D., GOLDEN, D., COLLICA, C.J.: Scintiphotography in Cirrhosis. Archives of Internal Medicine 122, 211 - 213, 1968.

- 39) LUTHRA, M.S., SCHERL, N.D., GOLDEN, D., FINKEL, M.
COLLICA, C.J.: Scintiphotography in Hepatitis. Archives of Internal Medicine 122, 207 - 210, 1968.
- 40) MATAUSCHEK, J.: Einführung in die Ultraschalltechnik, Berlin 1957.
- 41) McAFFEE, J.G., WAGNER, H.N.: Visualization of Renal Parenchyma by Scintiscanning with Hg-203 Neohydrin. Radiology 75, 820 - 821, 1960.
- 42) McAFFEE, J.G., AUSE, R.G., WAGNER, H.N.: Diagnostic Value of Scintillation Scanning of the Liver. Archives of Internal Medicine 116, 95 - 110, 1965.
- 43) MCCARTHY, C.F., DAVIES, E.R., WELLS, P.N.T., ROSS, F.G.M., READ, A.E., FOLLETT, D.H., MUIR, K.M.: A Comparison of Tc-99m Scintigraphy with Ultrasonic Scanning in the Detection of Liver Disease. International Atomic Energy Agency, Symposium in Medical Radioisotope Scintigraphy, Salzburg, Austria, 6-15 August 1968.
- 44) Mac INTYRE, W.J., HOUSER, R.S.: A Method for the Visualization of the Configuration and Structure of the Liver. Part B: A Counting Rate cut-off Circuit for Increased Contrast in Automatic Scanning. American Journal of Roentgenology 77, 471 - 475, 1957.
- 45) NAGLER, W., BENDER, M.A., BLAU, M.: Radioisotope Photo-scanning of the Liver. Gastroenterology 44, 36 - 43, 1963.
- 46) OKSALA, A.: Das Echogramm in der Diagnostik von Augenkrankheiten. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 137, 72 - 87, 1960.
- 47) PERNKOPF, E.: Atlas der topographischen und angewandten Anatomie. Band 2, Berlin-München 1964.
- 48) RACH, K.: Grundbegriffe für die Anwendung der Radioaktivität in der Medizin, Stuttgart 1966.
- 49) REID, J.M., WILD, J.J.: Ultrasonic Ranging for Cancer Diagnosis. Electronics 25, 136 - 138, 1952.
- 50) REID, J.M., WILD, J.J.: Current Developments in Ultrasonic Equipment for Medical Diagnosis. Proceedings of the National Electronics Conference 12, 1002 - 1015, 1956, Chicago 1957.
- 51) REID, J.M.: Diagnostic Applications of Ultrasound. Proceedings of the IRE 47, 1963 - 1967, 1959.
- 52) RENGIER, H.R., PORETTI, G.G., MASSINI, C., ZUPPINGER, A.: Hepatographie mit radioaktivem Gold. Schweizer Medizinische Wochenschrift 87, 255 - 259, 1957.

- 53) RENGGER, F., SCHENTKE, K. U.: Ergebnisse der Ultraschall-diagnostik bei Lebermetastasen und -cysten, in: Akute und chronische Lebererkrankungen. Herausgeber: von Begemann-Kühn-Mancke, Stuttgart 1966, 158 - 160.
- 54) RETTENMEIER, G.: Persönliche Mitteilung.
- 55) ROOT, S. W. et al.: The Distribution and Radiation Effects of Intravenously Administered Colloidal Au-198 in Man. Cancer 7, 856 - 866, 1956.
- 56) ROUNDS, W. M., EVANS, T. C.: Recording of Radioactivity in the Blood, Liver, and Prostate Following Interstitial Administration of Au-198 in Carcinoma of the Prostate. American Journal of Roentgenology 75, 1132 - 1138, 1956.
- 57) SHEPPARD, C. W., JORDAN, G., HAHN, P. F.: Disappearance of Isotopically Labeled Gold Colloids from the Circulation of the Dog. American Journal of Physiology 164, 345 - 350, 1951.
- 58) SMOLDAS, J.: Impulse Reflection Passage Ultrasonic Method in the Diagnosis of Bile Stones. Cs. Gastroent. Vyz 22, 268 - 275, 1968.
- 59) STIRRET, L. A., YUHL, E. T., LIBBY, R. L.: Hepatic Radioactivity Survey. Radiology 61, 930 - 933, 1953.
- 60) STIRRET, L. A., YUHL, E. T., CASSEN, B.: Clinical Applications of Hepatic Radioactivity Surveys. The American Journal of Gastroenterology 21, 310 - 315, 1954.
- 61) STRIK, W. O.: Die diagnostische Anwendung des Ultraschalls. Medizinische Klinik 56, 1817 - 1822, 1961.
- 62) TÄHTI, E., JÄÄSKELÄINEN, J.: Ultraschalluntersuchung der Leber. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 109, 240 - 244, 1968.
- 63) WAGNER, H. N., McAFFEE, J. G., MOZLEY, J. M.: Diagnosis of Liver Disease by Radioisotope Scanning. Archives of Internal Medicine 107, 68 - 74, 1961.
- 64) WALDHÄUSL, W., WEWALKA, F.: Ultraschallhepatogramm, Bemerkungen zur diagnostischen Verwertbarkeit. In: Akute und chronische Lebererkrankungen. Herausgeber: von Begemann-Kühn-Mancke, Stuttgart 1966, 236 - 240.
- 65) WANG HEIN-FANG: The Application and Value of Ultrasonic Diagnosis of Liver Abscess. Differential Diagnosis. Chinese Medical Journal 83, 255 - 261, 1964.

- 66) WANG HSIN-FANG, WANG CHIA-EN, CHANG CH'ING-P'ING, KAO JU-YÜEH, YÜ LU-MIN, CHIANG YUNG-NIEN: The Application and Value of Ultrasonic Diagnosis of Liver Abscess. A Report of 218 Cases. Chinese Medical Journal 83, 133 - 141, 1964.
- 67) WIEDAU, E., RÖHRER, O.: Ultraschall in der Medizin. Dresden und Leipzig 1963.
- 68) WILD, J. J., NEAL, D.: Use of High Frequency Ultrasonic Waves for Detecting Changes of Texture in Living Tissues. Lancet 1, 655 - 657, 1951.
- 69) WILD, J. J., REID, J. M.: Application of Echo Ranging Techniques to the Determination of Structure of Biological Tissues. Science 115, 226 - 230, 1952.
- 70) WILD, J. J., REID, J. M.: Ultrasonic Ranging Speeds Cancer Diagnosis. Electronics 28, 174 - 180, 1955.
- 71) WILD, J. J., REID, J. M.: Diagnostic Use of Ultrasound. The British Journal of Physical Medicine, 248 - 264, 1956.
- 72) WISH, L., FURTH, J., SHEPPARD, C. W., STOREY, R. H.: Disappearance Rate of Tagged Substances from the Circulation of Roentgen Irradiated Animals. American Journal of Roentgenology 67, 628 - 640, 1952.
- 73) YANG K'UN-MING, SHIEH SHU-CHEN, WU HSIANG-HUEI: Ultrasonic Diagnosis of Liver Abscess. Chinese Medical Journal 82, 528 - 532, 1963.
- 74) YUHL, E. T., STIRRET, L. A., HILL, M. R., BEAL, J. M.: Cholescintigramm. Preliminary Report. Surgery 34, 724 - 727, 1953.
- 75) ZITTEL, X., BECK, K.: Die Bedeutung der Laparoskopie in der Chirurgie. Deutsche Medizinische Wochenschrift 88, 1999 - 2006, 1963.

ANHANG

Herrn Professor Dr. H.A. Kühn danke ich für die Überlassung des Themas.

Herrn Professor Dr. R. Kepp danke ich für die Bereitstellung des Ultraschallbildgerätes Vidoson.

Herrn Professor Dr. H.G. Lasch und den Assistenten der Medizinischen Klinik danke ich für die Unterstützung bei der Auswahl der Patienten.

Herrn Privatdozent Dr. S. Grebe danke ich für seine Unterstützung beim Auswerten der Leberszintigramme.

Herr Dr. H. Liehr fertigte die laparoskopischen Bilder an und war mir bei allen Fragen ein hilfreicher Ratgeber, wofür ihm mein besonderer Dank gebührt.

Allen Krankenschwestern und Medizinisch-technischen Assistentinnen möchte ich für ihre Hilfe in organisatorischen Fragen herzlich danken.

LEBENS LAUF

Am 5. Juni 1944 wurde ich als zweites Kind des Karl Buchenau und der Hermine Buchenau, geb. Gasperotti, in Lienz/Osttirol geboren. Bis 1948 wohnten meine Mutter, meine Schwester und ich im großelterlichen Haushalt. Im August 1948 wurden wir als deutsche Staatsangehörige aus Österreich ausgewiesen. Seit dieser Zeit wohnen wir in Hofgeismar, wo mein Vater noch heute als Richter tätig ist.

1950 wurde ich in die Volksschule Hofgeismar eingeschult und trat nach vier Jahren in das dortige Gymnasium ein. Nach bestandenen Abitur 1963 war ich bis Oktober 1963 in der Evangelische Akademie Hofgeismar als Famulus tätig. Anschließend wurde ich als Stipendiat in das Evangelische Studienwerk in Villigst aufgenommen, wo ich ein halbes Jahr lang wohnte und im benachbarten Schwerte bis März 1964 im dortigen Krankenhaus mein Krankenpflegepraktikum absolvierte.

Seit Sommersemester 1964 studiere ich an der Justus Liebig-Universität Gießen.

FOTO-DRUCK LENZ · 63 Gießen · Riegelpfad 32/Ecke Ludwigstraße
Telefon 0641-77449